



Warta

innovative, creative, and implementative

inovasi

Vol. 11 No. 2 Tahun 2018

2.....Editorial

Daun Rami Untuk Pakan Domba

3...*Muryanto, Pita Sudrajad dan Amrih Prasetyo*

Efektifitas KBD Dalam Pengembangan KRPL

5.....*Sarjana dan Pujo Hasapto*

Teknologi Perbibitan Kelinci Penghasil Daging

9.....*Susanto Prawirodigdo dan Jon Purmianto*Dukungan alsintan dan Kelembagaan UPJA
dalam Sistem Produksi Padi12.....*Teguh Prasetyo*

Andil SDM Petani dalam Mengangkat

Kinerja Kelembagaan Ekonomi Petani

17.....*Wahyudi Hariyanto & Parti Khosiyah*

Perbenihan Tanaman Buah di Jawa Tengah

22.....*Yayuk Aneka Bety*Sistem Integrasi Tanaman Kedelai dan Ternak Sapi
Sebagai Cikal Bakal Sistem Pertanian Bioindustri
di Lahan Sawah Tadah Hujan26.....*Tota Suhendrata*Penyakit Hawar Pelepah Salah Satu Ancaman
dalam Produksi Benih Jagung Hibrida31.....*Sutoyo & Sodiq Jauhari*

Karakterisasi Buah Lokal Jawa Tengah

*Afrizal Malik, Intan Gilang C, Dyah H,*36.....*Yulis H, Arif S dan Yayuk AB*

Aplikasi Ozon Untuk Mempertahankan

Kualitas Benih Kedelai Selama Penyimpanan

38...*Indrie Ambarsari & Gama Noor Oktaningrum*

Video Portal Pendukung

Diseminasi Inovasi Teknologi Pertanian

42.....*Yuni Wulandari & Sherly Sisca P*

Pengolahan Limbah Ternak

Sapi/Domba Yang Menjanjikan

45.....*Muryanto*

Peningkatan Kinerja

Hasil Litkaji Inovasi Teknologi



EDITORIAL

Salah satu ukuran kinerja adalah seberapa banyak inovasi teknologi Balitbangtan diterapkan oleh pengguna, terutama petani, dan seberapa luas dampaknya dapat dikenal atau diketahui oleh masyarakat. Untuk mencapai hal tersebut, maka aspek kelayakan teknis, ekonomi, sosial, dan budaya setempat (*local wisdom*) sangatlah menentukan teknologi tersebut dapat diadopsi oleh sasaran. Inovasi teknologi memang terus selalu ditingkatkan dan dikembangkan seiring dengan tuntutan zaman. Pertanian modern yang menggunakan mekanisasi dalam budidaya padi mulai dari olah tanah, tanam, sampai dengan panen merupakan jawaban masyarakat petani yang telah mulai menyesuaikan kegiatan agribisnisnya memasuki era revolusi industri 4.0.

Warta Inovasi (WI) Volume 11 Nomor 2 Tahun 2018 kembali akan menampilkan beberapa artikel inovasi teknologi hasil pengkajian spesifik lokasi yang sudah diterapkan di beberapa daerah di Jawa Tengah. Hasil inovasi teknologi Balitbangtan mulai dari inovasi dibidang peternakan, alsintan, tanaman buah, integrasi tanaman dan ternak, penyakit tanaman, teknologi pasca panen, serta inovasi sosial, ekonomi dan kelembagaan terkini tersaji dengan tema “**Peningkatan Kinerja Hasil Penelitian dan Pengkajian Inovasi Teknologi**”.

Harapan redaksi, beberapa artikel yang dimuat dalam WI kali ini dapat menambah pengetahuan dan merangsang ide, serta gagasan untuk bereksplorasi dalam menerapkan inovasi teknologi pertanian spesifik lokasi bagi pembaca. Semoga bermanfaat dan dapat menambah hasanah ilmu pengetahuan bagi para pembaca setia.

Salam

Redaksi WI

Penanggung Jawab: Dr.Ir. Harwanto, M.Si.

Ketua Tim Editor: Prof.Ir. Agus Hermawan, M.Si,Ph.D.

Anggota Editor: Ir. Muryanto, M.Si, Dr.Ir. Budi Hartoyo, MP., Dr. Dra. Forita Dyah Arianti, M.Si.

Ketua Redaksi: Dr. Ir. Heru Praptama.

Anggota: Drs. Wahyudi Hariyanto, M.Si., Ir. Afrizal Malik, MP., Indri Ambarsari, S.TP, M.Sc., Drh. Heri Kurnianto.

Design Grafis: Dadang Suhendar.

Administrasi: Parti Khosiyah, A.Md.

Alamat: Jl. Sukarno-Hatta KM. 26 No. 10. Kotak Pos. 124 Bergas, Kabupaten Semarang 50552,

Telp. 0298-5200107, **Faximail:** 0298-5200109.

Website: <http://jateng.litbang.pertanian.go.id>.

e-mail: bptpjateng@litbang.pertanian.go.id.

Penerbit: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah.

Sumber Dana: APBN 2018

Daun Rami Untuk Pakan Domba

Oleh: Muryanto, Pita Sudrajad dan Amrih Prasetyo



Tanaman rami menyimpan potensi yang besar sebagai bahan baku industri tekstil. Hasil sampingnya (daun) dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Salah satunya untuk pakan penggemukan pada ternak Domba Wonosobo. Jumlah daun rami dapat ditambahkan sebanyak 30 - 70% dari total kebutuhan pakan ternak. Pertambahan bobot badan harian dapat dicapai antara 61,92 – 75,75 gram/ekor/hari.

Produk utama tanaman rami (*Boehmeria nivea* L. Gaud; Gb.1) adalah serat yang mempunyai misteri dalam arti positif yaitu memiliki kekuatan 4 kali lebih besar daripada linen, 6 kali dari sutera dan 7 kali dari kapas, kilapnya lebih tinggi dari pada linen, daya serap terhadap kelembaban 12% (kapas 8%), berwarna putih, sehingga mudah diberi warna, dan elastisitasnya rendah, licin dan kaku. Berdasarkan sifat ini maka serat digunakan sebagai suplemen kapas untuk industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT), sebagai bahan baku kertas berkualitas tinggi antara lain kertas uang dan kertas rokok (Coolorganic-clothing.com, 2008; Swicofil, 2010), bahan kerajinan, bahkan menurut riset peneliti di Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri Pertahanan, serat rami dapat dikembangkan sebagai rompi antipeluru, sebagai bahan tabung gas dan kaki palsu (<https://sains.kompas.com/read/>).

Berdasarkan sifat kelebihan yang ada pada serat rami, menimbulkan pertanyaan yaitu, kemungkinan ada kelebihan dari bagian tanaman

rami, khususnya daun rami yang merupakan limbah yang tidak digunakan. Bila serat rami mempunyai kekuatan 6 kali dari sutera, mungkin didalam bagian daun rami terdapat kelebihan-kelebihan yang dapat dimanfaatkan misalnya sebagai pakan ternak. Ternyata rami baik di seluruh tanaman atau bagian daun saja memiliki protein kasar tinggi > 21% bobot kering dan abu 19-22% bobot kering (Dinh *et al.*, 2007), sedangkan produksi rami 50 ton per hektar, dengan perbandingan produksi daun 45% dan batang 55% (Lahiya, 1984). Persentase daun rami yang tinggi tersebut merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Tanaman rami saat ini sedang dikembangkan oleh CV. Ramindo Berkah Persada di daerah Kabupaten Wonosobo. Pengembangan ini dimulai pada tahun 2010 dan hingga saat ini (2018) luas arealnya mencapai 13 ha tersebar di Kecamatan Kalikajar, Sapuran, Kepil, Leksono dan Wonosobo. Daerah pengembangan tanaman rami tersebut secara kebetulan merupakan daerah yang banyak dibudidayakan domba asli wonosobo yaitu Domba

Tabel 1. Persentase daun rami pada pakan untuk penggemukkan Domba Wonosobo.

Perlakuan	Bahan Pakan	Komposisi (%)	Jum.Pakan (kg)	PK (%)	TDN (%)	SK (%)	LK (%)
(70 % daun rami)	Daun rami	70,87	3,5	14,69	66,90	12,60	8,40
	Rumput lapang	25,80	1,3				
	Polard	3,33	0,2				
(50 % daun rami)	Daun rami	51,57	2,6	14,48	66,34	13,59	8,83
	Rumput lapang	37,54	1,9				
	Polard	10,89	0,5				
(30 % daun rami)	Daun rami	31,52	1,6	14,00	64,48	15,72	8,40
	Rumput lapang	57,38	2,9				
	Polard	11,10	0,6				

Wonosobo (Dombos). Dombos merupakan aset ternak lokal khas Kabupaten Wonosobo yang telah ditetapkan sebagai rumpun ternak lokal Indonesia (Departemen Pertanian, 2011).

Potensi yang dimiliki Dombos merupakan domba tipe dwiguna, yaitu sebagai penghasil daging dan sebagai penghasil wool. Sebagai penghasil daging karena pertumbuhannya yang cepat dan lebih besar dibandingkan domba-domba lain di Indonesia. Dombos jantan pada umur 2 tahun bobotnya mencapai 120 kg, sedang yang betina 82 kg. Produksi bulu pada setiap pencukuran yang dilakukan 6 bulan sekali 0,75 – 1,75 kg/pencukuran (Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Wonosobo, 2011; Gb 2). Oleh karena itu, seiring dengan pengembangan tanaman rami di Kabupaten Wonosobo yang menghasilkan limbah daun rami, maka dilakukan

kajian pemanfaatan limbah daun rami sebagai pakan untuk penggemukkan Dombos.

Pemanfaatan Daun Rami Sebagai Pakan Untuk Penggemukkan Dombos

Kegiatan ini dilakukan selama 6 bulan, mulai bulan Maret – Agustus 2018, di Desa Butuh, Kecamatan Kalikajar, Kabupaten Wonosobo. Digunakan materi Dombos jantan sebanyak 21 ekor yang dibagi ke dalam 3 kelompok perlakuan yaitu, pemberian pakan dengan persentase daun rami masing-masing 70%, 50% dan 30% (Tabel 1). Persentase 70% daun rami merupakan kebiasaan yang dilakukan oleh peternak. Ketiga formula campuran pakan tersebut telah disusun guna memenuhi kebutuhan nutrisi domba untuk digemukkan.



Tabel 2. Performan Dombos yang diberi pakan daun rami selama pemeliharaan 120 hari

Perlakuan	Konsumsi BK (gr/hari)	Bobot awal (kg)	Bobot akhir (kg)	PBBH (gr/hari)
70%	1,051	35.43 ± 6,68	42.86 ± 6,09	61.92 ± 0,03
50%	1,112	38.43 ± 11,66	46.21 ± 12,87	64.83 ± 0,02
30%	950	29.68 ± 5,08	39.25 ± 5,27	79.75 ± 0,03

Data yang dikumpulkan meliputi Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) diperoleh dari penimbangan setiap 30 hari. Pada kegiatan ini perentase daun rami yang dimanfaatkan sebagai pakan masing-masing 70%, 50% dan 30%. Komposisi pakan terdiri dari rumput lapang, polard dan daun rami sendiri. Komposisi pakan tersebut berdasarkan perhitungan mengandung protein kasar sekitar 14% dan kecernaannya sekitar 66%. Komposisi pakan ini sudah memenuhi syarat untuk pertumbuhan domba dengan bobot antara 30 – 37 kg.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pertumbuhan secara keseluruhan mulai dari awal sampai akhir, maka diketahui bahwa secara umum pemberian daun rami menunjukkan performan yang baik dan tidak berpengaruh negatif terhadap kesehatan ternak, namun yang paling baik adalah Dombos yang diberi daun rami 30% (Tabel 2). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan Dombos terbaik adalah pemberian 30% daun rami.

Dapat disimpulkan bahwa pengembangan tanaman rami di Kabupaten Wonosobo dapat disinergikan dengan pengembangan Domba Wonosobo. Daun rami dapat diberikan sebanyak 30% dalam bentuk segar sebagai pakan untuk penggemukkan Domba Wonosobo. Namun demikian masih perlu dilakukan banyak penelitian

pengaruh pemberian daun rami terhadap Dombos khususnya pengaruhnya pada kualitas bulu.

Daftar Bacaan

Departemen Pertanian, 2011. SK Menteri Pertanian No. : 2915/Kpts/OT.140/6/2011, Penetapan Domba Wonosobo sebagai rumpun ternak lokal. **Dinas Peternakan dan Perikanan. 2011.** Penimbangan bobot badan dan pencacatan ukuran tubuh Domba Wonosobo. **Dinh VT, Pham BD, Hoang VH. 2007.** Evaluation of ramie (*Boehmeria nivea*) foliage as a feed for the ruminant In: Preston R, Ogle B. Proceedings MEKARN Regional Conference 2007: Matching Livestock Systems with Available Resources. Halong Bay, Vietnam, 25-28 November 2007. **Kompas, 2009.** Dari Rompi Antipeluru hingga Kaki Palsu "<https://sains.kompas.com/>. **Lahiya A. 1984.** Serba serbi tanaman rami (*Boehmeria nivea*). Jakarta. **Sastrosupadi A. 2004.** Partisipasi Litbang Pertanian dalam Forum Komersialisasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta. **Sudiro D. 2004.** Rami tanaman asli Indonesia untuk meningkatkan kemandirian kebutuhan alat pertahanan. Balitbang Departemen Pertahanan. Jakarta. **Cool-organic-clothing.com. 2008.** Ramie fibrefrom silky soft to coarse denim. <http://w.w.w.cool-organic-clothing.com/ramie-fiber.html>. Diakses 18 September 2018. **Swicofil. 2010.** Ramie. <http://www.swicofil.com/products/007ramie.html>. Diakses 17 September 2018.



Efektifitas KBD Dalam Pengembangan KRPL

Oleh: Sarjana dan Pujo Hasapto

Terdapat dua model pengembangan dalam pengelolaan KBD yang diterapkan oleh kelompok penerima paket bantuan. Model pertama mengacu kepada pengelolaan secara kolektif atau dikelola oleh satu atau beberapa orang yang ditunjuk sesuai kesepakatan kelompok. Model kedua menerapkan sistem bagi hasil/pembebanan resiko. Pada tahap awal program Model Pertama lebih cocok karena sebagai media pembelajaran dan memupuk rasa tanggung jawab sekaligus menjadi sarana menjangar calon pengelola KBD. Sedangkan model kedua lebih cocok setelah fasilitas pemerintah dihentikan.

Pangan adalah kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya dijamin oleh Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, sehingga ketahanan pangan selalu menjadi salah satu tujuan pembangunan nasional. Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan pangan terus meningkat, sehingga produksi pangan juga harus terus ditingkatkan. Sementara itu luas dan daya dukung lahan yang secara konvensional menjadi tumpuan penghasil pangan semakin menurun. Oleh karena itu untuk meningkatkan produksi pangan memerlukan upaya-upaya pemanfaatan lahan secara optimal. Sampai sekarang pemanfaatan lahan pekarangan untuk produksi pangan masih belum optimal. Berkaitan dengan itu, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah menginisiasi dan mengembangkan optimalisasi pemanfaatan pekarangan melalui

konsep Rumah Pangan Lestari (RPL) sejak tahun 2010.

RPL adalah rumah penduduk yang mengusahakan pekarangan secara intensif untuk dimanfaatkan dengan berbagai sumberdaya lokal secara bijaksana yang menjamin kesinambungan penyediaan bahan pangan rumah tangga yang berkualitas dan beragam. Apabila RPL dikembangkan dalam skala luas, berbasis dusun (kampung), desa, atau wilayah lain yang memungkinkan, penerapan prinsip Rumah Pangan Lestari (RPL) disebut Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL). RPL/KRPL dibangun dengan prinsip pemanfaatan pekarangan yang ramah lingkungan untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi keluarga, serta peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat (Kemtan, 2011). Dengan konsep dan prinsip tersebut pengembangan



RPL/KRPL dapat menjadi gerakan untuk mengembalikan fungsi historis pekarangan sebagai penopang kebutuhan pangan dan ekonomi masyarakat.

Tabel 1. Realisasi fisik kegiatan pengembangan KBD

Jenjang / Peringkat	Fisik yang telah direalisasikan	(%) Responden
1.	Persiapan lahan dan pembuatan pondasi untuk rumah Benih 1 + Bangunan Kebun Bibit (berserta rak dan peralatan serta media pembenihan tanaman)	0
2.	Bangunan Kebun Bibit (berserta rak dan peralatan serta media pembenihan tanaman)	0
3.	2 + tersedia pengairan sederhana	4,58
4.	Kebun Bibit sudah melakukan produksi dan distribusi Bibit 1 Kali	37,40
5.	Kebun Bibit sudah melakukan Distribusi Bibit 2 Kali atau lebih	58,02

N=131 KWT

Pada tahun 2018 Badan Ketahanan Pangan kembali mengembangkan Kawasan Rumah Pangan Lestari dalam rangka mempercepat penganekaragaman pangan dan memperkuat ketahanan pangan masyarakat. Program tersebut antara lain (1). Inisiasi/pengembangan Kebun Benih Desa (KBD) sebagai penyedia benih tanaman dan untuk menjamin keberlanjutan kegiatan KRPL; (2). Pengembangan lahan pekarangan dan lahan sekitar tempat tinggal sebagai penyedia sumber pangan keluarga (Badan Ketahanan Pangan, 2017). Setiap kelompok penerima paket bantuan program mendapat alokasi anggaran untuk membangun 1 unit KBD. Tulisan ini menelaah pengaruh pengembangan KBD terhadap pengembangan RPL/KRPL di Jawa Tengah.

Optimalisasi Pemanfaatan Pekarangan Melalui KRPL

Tujuan KRPL adalah (1) Memberdayakan rumah tangga dan masyarakat dalam penyediaan sumber pangan dan gizi melalui optimalisasi pemanfaatan pekarangan dan lahan sekitar tempat tinggal; (2) Meningkatkan kesadaran, peran, dan partisipasi masyarakat dalam mewujudkan pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang dan aman. Optimalisasi Pemanfaatan Pekarangan difokuskan pada daerah rentan rawan pangan. Pelaksana

kegiatan KRPL adalah kelompok wanita atau kelompok masyarakat lainnya yang beranggotakan minimal 30 rumah tangga/orang dalam satu kawasan. Setiap kelompok melaksanakan 5 (lima) komponen kegiatan, yaitu:

- Inisiasi/pengembangan Kebun Benih Desa (KBD) sebagai penyedia benih tanaman dan untuk menjamin keberlanjutan kegiatan KRPL.
- Pembuatan *demonstration plot* (demplot) sebagai laboratorium lapangan sarana edukasi bagi anggota kelompok dalam mengembangkan kebun pekarangan dan lahan sekitar tempat tinggal.
- Pengembangan lahan pekarangan dan lahan sekitar tempat tinggal sebagai penyedia sumber pangan keluarga.
 - Pengembangan kebun sekolah sebagai sarana edukasi bagi anak-anak sekolah untuk mengenal tanaman pangan dan mempelajari cara budidaya tanaman yang mudah.
 - Pengembangan pengolahan hasil pekarangan dengan konsep B2SA (Beragam, Bergizi Seimbang dan Aman).

Pengembangan KBD dan RPL

Hasil pengembangan KBD menunjukkan bahwa Sebagian besar (95,42%) kelompok penerima bantuan telah memproduksi dan mendistribusikan benih untuk RPL/KRPL. Dari jumlah tersebut, sebagian (37,40%) telah satu kali memproduksi dan mendistribusikan benih untuk RPL/KRPL sedangkan sebagian lainnya (58,02%) telah memproduksi dan mendistribusikan benih untuk RPL/KRPL sebanyak 2 kali atau lebih. Tabel 1 menggambarkan realisasi kegiatan pengembangan KBD.

Capaian pengembangan KBD dipengaruhi beberapa faktor, antara lain: perbedaan waktu pencairan anggaran oleh kelompok penerima, kemampuan teknis perbenihan tanaman, dan sistim



Pelaksanaan pengembangan RPL di Kab. Boyolali dan Kab. Magelang

Tabel 2. Realisasi fisik kegiatan pengembangan RPL

Jenjang / Peringkat	Fisik yang telah direalisasikan	(%) Responden
1.	Penyiapan lahan pekarangan dan media tanam	1,53
2.	1 + adanya tanaman pada pekarangan (standing Crop)	22,14
3.	2 + Pekarangan anggota sudah panen 1 kali atau lebih	76,34

N=131 KWT

pengelolaan KBD. Waktu pencairan anggaran berbeda-beda karena bervariasi kemampuan pengurus / pendamping dalam pemberkasan/administrasi sesuai dengan prosedur yang ditentukan. Sedangkan kemampuan teknis perbenihan tanaman dipengaruhi oleh latar belakang profesi/pekerjaan anggota kelompok yang beragam. Tidak semua anggota kelompok memiliki keterampilan pertanian. Sementara sistem pengelolaan KBD berpengaruh terhadap keberlanjutan operasional KBD. Minimal ada 2 model pengelolaan KBD yang diterapkan oleh kelompok penerima paket bantuan. Model pertama mengacu kepada pengelolaan secara kolektif atau dikelola oleh satu atau beberapa orang yang ditunjuk sesuai kesepakatan kelompok. Model kedua menerapkan sistem bagi hasil/pembebanan resiko.

Dalam periode program (1 tahun anggaran) model pertama mungkin masih dapat dipertahankan. Tetapi setelah fasilitas pemerintah dihentikan umumnya model tersebut sulit untuk berkelanjutan, karena pengaruh beragam aktivitas keseharian anggota terkait dengan profesinya, perbedaan ekspektasi serta motivasi antar anggota. Dalam kondisi tersebut model kedua bisa menjadi pilihan. Pada tahap awal program mungkin tetap perlu dipilih sistem pertama sebagai media pembelajaran teknis dan pemupukan rasa tanggungjawab untuk semua anggota kelompok, sekaligus dijadikan sarana

penjaringan calon-calon pengelola KBD yang dapat diandalkan sesuai kesepakatan kelompok.

Sebagian besar penerima paket bantuan telah mencapai jenjang (3), yang berarti telah

menginisiasi/mengembangkan RPL/KRPL dan memanen hasilnya. Sementara itu masih ada sebagian kecil (1,53%) penerima paket bantuan yang baru selesai menyiapkan lahan dan media tanam, dan dalam jumlah yang lebih banyak (22,14%) baru merealisasikan tanam (*standing crops*). Ragam tingkat capaian pengembangan RPL dipengaruhi oleh kesiapan sarana (benih, media tanam, pupuk, polybag, dan lain-lain), kemampuan teknis budidaya anggota, ekspektasi dan motivasi anggota. Jenis tanaman yang dibudidayakan meliputi tanaman sayuran daun (sawi, onclang, sledri, bayam dan kangkung), sayuran buah (cabe, tomat, terung, timun, oyong dan pare), dan tanaman buah-buahan, antara lain pepaya, mangga, jambu air dan jambu biji. Selain itu beberapa kelompok juga mengembangkan tanaman rempah, seperti lada perdu dan panili.

Perkembangan KBD berpengaruh positif terhadap perkembangan fisik RPL (Tabel 2). Kondisi ini menunjukkan bahwa komponen kegiatan pengembangan KBD diperlukan untuk mendukung pengembangan RPL/KRPL. Pada tahap awal pengembangan RPL pemenuhan benih tanaman bisa mengandalkan fasilitas dari pemerintah. Namun demikian pada tahap selanjutnya kelompok dituntut bisa mandiri dalam memenuhi kebutuhan benih tanaman bagi RPL/KRPL. Komponen kegiatan pengembangan KBD diperlukan untuk mendukung pengembangan RPL/KRPL.



Model Rumah Benih





Teknologi Perbibitan Kelinci Penghasil Daging

Oleh: Susanto Prawirodigdo dan Jon Purmianto

Daging hewan merupakan sumber protein dan zat besi kita yang telah dikonfirmasi lebih bagus dari bahan nabati. Sementara ini, harganya yang mahal menjadi penghambat bagi masyarakat Indonesia untuk menggunakannya sebagai bahan pangan utama. Kelinci adalah jenis ternak prospektif untuk solusi hambatan konsumsi daging karena harganya yang tidak terjangkau bagi masyarakat luas. Tentu saja untuk budidaya pabrik daging kelinci yang efektif dan efisien, kita perlu memahami teknologi terapan tentang reproduksinya.

Kelinci adalah ternak mikro yang masuk dalam kelompok herbivora (pemakan hijauan) non-ruminansia yang diklasifikasikan ke dalam hewan ruminansia-semu (*pseudo-ruminant*). Oleh karena kelinci dapat tumbuh dan berkembang-biak dengan pakan hijauan (Prawirodigdo dkk., 2007) maka di masa lalu hewan ini sempat direkomendasikan untuk sumber daging di Indonesia (Cheeke, 1983; Prawirodigdo, 1985; Prawirodigdo dkk., 1985). Akhir-akhir ini rekomendasi tersebut muncul kembali (Rusmadji dan Prawirodigdo, 2008; Pawarti dan Prawirodigdo, 2008; Nugraheni dan Prawirodigdo, 2012; Prawirodigdo dan Ambarsari, 2015; Herianti, 2016).

Hal ini logis karena hasil penelitian membuktikan bahwa dengan masing-masing mengkonsumsi 1 ton pakan hijauan yang kualitasnya sama, satu satuan kelinci (300 ekor berbobot total 300 kg) mampu mencapai pertambahan bobot 100 kg dalam waktu empat kali lebih cepat dari waktu yang dibutuhkan satu satuan sapi (se-ekor berbobot total 300 kg); Yakni 30 hari *versus* 120 hari (masing-masing untuk kelinci *versus* sapi; Kleiber, 1961 yang disitasi oleh Cheeke, 1987).

Prinsipnya, budidaya industri daging kelinci dapat dilakukan melalui usaha pembesaran (penggemukan) anak lepas sapih, perbanyak populasi dengan sistem perbibitan (reproduksi),

dan/atau kombinasi keduanya. Lebih lanjut, pola pembibitan memang sangat potensial untuk diterapkan karena proses reproduksi pada kelinci sangat cepat (Farrell dan Raharjo, 1984). Sifat tersebut berbeda bila dibanding dengan kodrat yang dimiliki oleh sapi pedaging. Berikut adalah karakter reproduksi dan suatu ringkasan standar prosedur operasional (SPO) teknologi perbibitan kelinci.

Karakter reproduksi kelinci

Beberapa karakter reproduksi kelinci (Cheeke dkk., 1987) yang perlu dipahami adalah:

- (a). Umumnya, umur kelinci mencapai dewasa kelamin bervariasi tergantung jenis bangsanya, kualitas pakan, dan faktor lain. Bangsa kelinci kecil biasanya mencapai dewasa kelamin lebih awal dibandingkan bangsa-bangsa kelinci besar (Arrington dan Kelley, 1976; Cheeke dkk., 1987). Sebagai contoh, kelinci Dutch dan Polish (bangsa kecil) dewasa kelamin pada umur empat bulan, sementara untuk jenis berbobot medium (New Zealand White, dan Californian) dan jenis besar (Flemish Giant) masing-masing pada umur antara lima-enam bulan dan tujuh-delapan bulan. Meskipun demikian sebaiknya kelinci dikawinkan setelah mengalami dewasa tubuh, yakni satu-dua bulan sesudah mencapai fase dewasa kelamin.
- (b). Kelinci betina menolak kehadiran kelinci lainnya, baik yang berjenis kelamin betina maupun yang jantan masuk ke dalam kandangnya (*territory*). Oleh karena itu bila akan mengawinkan maka hendaknya kelinci betina-lah yang dimasukkan ke dalam kandang pejantanan.
- (c). Lama kebuntingan kelinci biasanya bervariasi antara 25-35 hari. Hal ini perlu dipahami sehingga anak-anak yang dilahirkan dapat dikelola dengan baik melalui ketepatan saat penempatan kotak-sarang (*nest box*). Alasannya, berbeda dengan induk kucing, induk kelinci tidak mempunyai naluri untuk menempatkan anak-anaknya yang tercecer/terpisah dari saudara sekelahirannya ke tempat yang aman.
- (d). Normalnya induk kelinci mencapai puncak produksi susu pada hari ke 21 *post partum*, sesudah itu kuantitas susunya akan berangsur berkurang dan habis. Memperhatikan karakter

biologis ini, maka perlu dilakukan pengaturan durasi induk kelinci mengasuh anak-anaknya untuk kelahiran berikutnya.

- (e). Induk kelinci dapat dikawinkan kembali *post partum* ketika anaknya sudah berumur 14 hari. Sehubungan dengan itu kualitas dan kuantitas pakan induk kelinci dalam periode menyusui harus diperhatikan karena induk tersebut sedang memproduksi susu untuk anak-anaknya dan untuk pertumbuhan janin dalam kandungannya.

Standar prosedur operasional perbibitan

Prosedur standar untuk perbibitan dalam industri ternak kelinci ada 7 macam yaitu:

- (1) Mengawinkan kelinci betina yang sudah menunjukkan gejala berahi dengan memasukkannya ke dalam kandang pejantanan dewasa. Adapun gejala berahi yang akurat pada kelinci betina dewasa adalah terdapatnya warna jambon-keunguan pada *vulva* nya.
- (2) Mencatat tanggal perkawinan. Perkawinan (*coitus*) kelinci yang ditandai dengan rintihan pejantanan yang menggulingkan tubuhnya di sebelah badan betina, hendaknya ditunggu beberapa saat karena masih ada kemungkinan terjadi perkawinan ulang. Kemudian, pada saat itu tanggal perkawinan dicatat sebagai awal umur kebuntingan. Hal ini penting untuk ketepatan penempatan kotak-sarang sebelum kelinci bunting *partus*.
- (3) Deteksi kebuntingan dilakukan pada hari ke 11 *post-coitus* melalui palpasi *abdomen* dengan lembut, hati-hati dan bila diraba terasa ada materi berbentuk seperti kelereng, maka dapat disimpulkan bahwa telah terjadi kebuntingan. Sebaliknya, bila ternyata tidak teraba, maka kelinci betina itu dapat dikawinkan ulang.
- (4) Pemasangan kotak-sarang hendaknya dilakukan pada umur kebuntingan 25-28 hari. Bila memungkinkan sebaiknya dibantu disediakan bahan penyusun sarang, walaupun induk kelinci akan mencabut bulunya untuk keperluan tersebut.
- (5) Pengamatan intensif terjadinya kelahiran, utamanya untuk membantu menempatkan anak-anak kelinci ke dalam kotak-sarang bila ada yang tercecer di luar kotak itu.



- (6) Pelepasan kotak-sarang. Setelah anak-anak kelinci bulunya lengkap dan dapat melihat, maka anak-anak ini akan berusaha keluar dari kotak sarangnya dan mulai belajar makan. Normalnya, pada umur 15-21 hari semua anak-anak kelinci sudah dapat keluar dari kotak sarangnya. Sehubungan dengan itu kotak-sarangnya dapat dikeluarkan dari dalam kandang (*cage*). Anak-anak kelinci dapat dipisahkan (disapih) dari induknya setelah berumur 28 hari dengan memindahkan induknya ke kandang lain. Ini penting untuk mencegah anak-anak kelinci mengalami stress.
- (7) Pembesaran anak-anak kelinci sapihan untuk dipotong sebagai penghasil daging maupun untuk calon-calon induk. Pada kesempatan yang sama juga dilakukan rutinitas reproduksi dengan mempersiapkan induk-induk kelinci untuk kelahiran berikutnya.

Sebagai kesimpulan, inovasi teknologi reproduksi kelinci ini bersifat sederhana dan terapan, namun perlu ketelitian dan kedisiplinan dalam mengimplementasikan.

Daftar Bacaan

Arrington, L.R. and Kelley, K.C. 1976. Domestic rabbit biology and production. The University Presses of Florida. Gainesville. **Cheeke, P.R.** 1983.

Rabbit production in Indonesia. *The Journal of Applied Rabbit Research*, **6**(3):80-86. **Cheeke, P.R.** 1987. Rabbit feeding and nutrition. Rabbit Research Center, Oregon State University, Corvallis, Oregon. Academic Press, INC. Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, New York. **Cheeke, P.R., Patton, N.M., Lukefahr and McNitt, J.I.** 1987. Rabbit production. The Interstate Printers & Publishers, INC. Illinois. **Farrel, D.J. and Raharjo, Y.C.** 1984. The potential for meat production from rabbits. Central Research Institute for Animal Science. Bogor. **Herianti, I.** 2016. Bioindustri kelinci skala rumah tangga. *Warta Inovasi*, **9** (2): 50-53. **Prawirodigdo, S.** 1985. Green feed for rabbits in West and Central Java. *The Journal of Applied Rabbit Research*, **8**(4): 181-182. **Prawirodigdo, S. dan Ambarsari, I.** 2015. Masih perlukah daging hadir dalam keluarga kita. *Warta Inovasi*, **8**(1): 23-25. **Prawirodigdo, S., Cheeke, P.R., and Patton, N.M.** 1985. The use of waste cabbage with various levels of cassava root supplementation for feeding weaning rabbits. *The Journal of Applied Rabbit Research*, **8**(4): 165-166. **Prawirodigdo, S Usman and Sukanto, B.** 2008. Apparent faecal digestibility of nitrogen of rabbit diets containing kapok-seed meal (*Ceiba petandra Gaertner*). *Proceedings International Conference on Rabbit Production, Bogor*, pp : 185-195. **Rusmadji and Prawirodigdo, S.** 2008. A case study on the marketing of the village rabbit industry in Semarang District. *Proceedings International Conference on Rabbit Production, Bogor*, pp 198-202.



DUKUNGAN ALSINTAN dan KELEMBAGAAN UPJA *Dalam Sistem Produksi Padi*

Oleh: Teguh Prasetyo

Adanya peningkatan penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan) bukan karena sekedar mengikuti tren, namun karena memang dibutuhkan. Tampaknya kedepan kebutuhan alsintan dalam sistem produksi padi akan semakin besar, mengingat bahwa untuk daerah tertentu seperti di Pulau Jawa mulai terjadi kelangkaan tenaga kerja sektor pertanian. Terutama pada daerah pertanian padi yang berdekatan dengan kota-kota besar. Saat ini daerah tersebut sedang dalam proses transformasi menjadi daerah industri, sehingga tenaga kerja muda yang produktif lebih memilih bekerja disektor industri dan property, mereka merasa kurang nyaman bekerja di sektor pertanian.

Perkembangan penggunaan alsintan dalam sistem produksi padi diawali dengan penggunaan traktor roda dua (hand tractor). Secara evolutif dan masif mulai diterima oleh para petani sejak awal 1980-an. Mulai saat itu pengolahan tanah sawah dengan ternak sapi dan kerbau bergeser dengan menggunakan traktor roda dua, karena memang dibutuhkan. Alasan utamanya adalah agar dapat mengejar saat tanam, karena para petani menggunakan benih varietas umur pendek sehingga tidak terjadi keterlambatan tanam. Alasan yang kedua adalah ketersediaan air irigasi yang terbatas dan menghindari adanya organisme pengganggu tanaman (OPT). Periode 2011-2015,

merupakan era bangkitnya kembali penggunaan alsintan di Indonesia. Hal ini terlihat dari beragamnya penggunaan alsintan dan besarnya jumlah bantuan alsintan dari pemerintah seperti traktor roda dua dan empat, pompa air, alat tanam (*rice transplanter*), dan alat panen (*combine harvester*) kepada petani melalui Gapoktan atau Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA).

Terkait dengan pengembangan alsintan, pemerintah melalui Kementerian Pertanian, telah berupaya untuk (1) Memberikan bantuan pompa air, traktor roda dua dan roda empat, *rice transplanter*, dan *combine harvester* kepada petani dalam rangka mempercepat proses pengolahan



tanah, proses tanam, penyediaan air irigasi, dan proses panen; (2) Melakukakan pendampingan dalam pemberdayaan kelembagaan petani utamanya UPJA; (3) Pengembangan percontohan pertanian modern; (4) Merintis terbangunnya **Alsintan Center** di beberapa daerah.

Masih ada beberapa permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan alsintan, diantaranya (1) Bahwa distribusi atau penyebaran alsintan dinilai kurang merata, sehingga ada daerah yang kekurangan dan ada juga yang kelebihan. Pada daerah yang kekurangan sering terjadi keterlambatan olah tanah atau panen; (2) Belum ada perhitungan secara cermat kebutuhan alsintan dalam satu wilayah sehingga dalam penentuan distribusi, terutama yang berupa bantuan, hanya didasarkan atas permintaan dari lapangan, padahal di lokasi tersebut terkadang sudah *over capacity* (berlebih); (3) Alsintan masih dianggap sebagai pelengkap; (4) Dinilai masih menjadi pesaing tenaga kerja manusia dan belum ekonomis; (5) Harga alsintan masih terlalu mahal bagi pengguna; (6) Banyak produsen yang tidak dapat menjamin ketersediaan suku cadang; (7) Belum optimalnya model kelembagaan formal dan informal dalam pengembangan alsintan.

Pembelajaran Penerapan Alsintan Dalam Sistem Produksi Padi

Penerapan Mesin Olah Tanah

Berkembangnya alsintan dalam sistem produksi padi di Indonesia ditandai dengan meningkatnya

kebutuhan tenaga kerja pada pengolahan lahan, karena makin langkanya tenaga kerja manusia dan ternak. Tenaga tersebut tidak dapat dipenuhi seutuhnya oleh tenaga kerja manusia dan ternak. Untuk itu perlu didukung dengan alat pengolah tanah (traktor), penyediaan alat pengolah tanah terbukti membangkitkan perekonomian pedesaan dengan pengusaha jasa dan membangkitkan industri mekanisasi pertanian. Keberadaan traktor tangan yang dimiliki secara individu oleh petani atau kelompok tani rata-rata berumur teknis antara 3–5 tahun, pemilik traktor (kelompok atau individu) bisa bertindak sebagai operator ataupun sebagai pemilik saja, sedangkan operasionalisasinya dikerjakan tenaga tersendiri secara profesional. Waktu operasional, biasanya dilakukan pada bulan Februari, Maret, Oktober dan Nopember. Untuk satu musim tanam dalam satu wilayah, satu traktor tangan hanya mampu menyelesaikan garapan sawah seluas sekitar 8–10 ha. Jumlah traktor yang beroperasi dalam waktu yang hampir sama disatu wilayah berkisar antara 10-15 unit, karena saat tanam dilakukan secara serentak (Prasetyo, 2017). Kinerja traktor bisa dilihat pada Tabel 1.

Penerapan Teknologi Pompa Air

Fungsi utama pompa air dalam sistem produksi padi adalah dalam rangka penyediaan air irigasi. Berkembangnya penggunaan mesin pompa air tanah pada musim kemarau (MK) di berbagai tempat memberikan indikasi yang kuat adanya keuntungan finansial dalam investasi pompa air tanah. Selain keuntungan finansial, juga memberikan manfaat terhadap peningkatan produksi padi dan intensitas tanam (Suryana, 2007). Pompa air digunakan oleh petani pada MT-3 atau MK-2 yaitu untuk menambah pasokan air irigasi, karena pada MK-2 pasokan air irigasi sangat terbatas. Pompa air digunakan secara berselang sampai 9-12 kali selama satu periode tanam dengan luasan sekita 3.300 m² dengan kisaran biaya biaya saat ini Rp 2.000.000-Rp 2.400.000 (Prasetyo dan Setiani, 2015)

Penerapan Mesin Tanam Bibit

Sebagian besar petani di Pulau Jawa masih melakukan tanam padi dengan sistem manual yaitu dengan cara menancapkan bibit padi 3-6 batang dengan tangan sambil berjalan mundur atau "tandur". Kegiatan ini dilakukan oleh regu tanam wanita sebanyak 5-8 orang, setiap masa tanam mampu menyelesaikan seluas 3 patok atau sekitar

Tabel 1. Kinerja traktor tangan di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah

No	Waktu Operasional	Luas lahan yang diolah (Ha)	Rata-rata luas lahan yang diolah/unit traktor (Ha)
1	Januari	8,5	0,36
2	Februari	155,0	6,74
3	Maret	111,2	4,83
4	September	13,0	0,57
5	Oktober	249,2	10,83
6	Nopember	22,0	0,95
Total		558,9	24,28

Sumber : Prasetyo (2017)

Tabel 2. Kinerja *rice transplanter* dibandingkan cara tanam manual

Parameter	Rice transplanter	Cara tanam manual
Jumlah tenaga kerja (orang)	3	10-15
Waktu tanam/ha (jam)	6-7	8-10
Produktivitas (t/ha GKP)	7,3	6,6
Biaya/ha (Rupiah)	1.480.000	1.590.000
Kualitas tanam	Konsisten	Kurang konsisten
Kontrol tenaga kerja	Mudah	Sulit

Sumber : Suhendrata (2015)

satu ha/hari. Apabila setiap desa dengan luas lahan sawah antara 200 - 250 ha dan tersedia 4 - 6 regu tanam, maka hanya dapat menyelesaikan tanam sekitar 6 Ha/hari, berarti satu periode tanam akan memerlukan waktu sekitar 43 hari. Kondisi ini akan menyulitkan terjadinya tanam serempak, karena menurut Baehaki (2013), dalam satu kawasan usahatani padi dapat dikatakan tanam serempak, apabila selang tanam pertama sampai tutup tanam adalah 15 hari. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menggunakan mesin tanam (*rice transplanter*) yaitu mesin yang digunakan untuk menanam bibit padi yang telah disemaikan menggunakan dapok (*tray*) di areal sawah siap tanam. Pembuatan persemaian dapat dilakukan di luar lahan sawah (sistem kering) atau di areal persawahan (sistem basah).

Pengoperasian mesin *transplanter* relatif mudah, sehingga dengan belajar sambil bekerja petani akan cepat dapat melakukannya. Jumlah orang yang melakukan tanam hanya tiga orang yang terdiri dari seorang operator, satu orang penyedia/angkut bibit, dan satu orang lagi yang melakukan penyulaman pada tempat rumpun yang kosong. Menurut Suhendrata (2015), apabila ditinjau dari aspek tenaga kerja, produktivitas, biaya, dan kualitas tanam menunjukkan bahwa kinerja *rice transplanter* bila dibandingkan dengan cara tanam manual dinilai lebih efisien (Tabel 2).

Sistem tanam dengan *rice transplanter* mempunyai keunggulan: (1) Produktivitas tanam cukup tinggi; (2) Jarak tanam dalam barisan dapat diatur sesuai dengan kondisi spesifik lokasi; (3) Penanaman dapat presisi (akurat); (4) Tingkat kedalaman tanam dapat diatur (0,7-3,7 cm) ada lima level kedalaman; (5) Jumlah bibit dalam satu lobang tanam berkisar 2-4 batang; (6) Jarak dan kedalaman tanam seragam sehingga pertumbuhannya dapat serempak dan optimal.

Penerapan Mesin Panen (*Combine harvester*)

Saat ini mulai berkembang mesin panen yang

disebut *combine harvester* yaitu alat panen yang dapat berfungsi mulai dari pemotongan, perontokan, dan pembersihan gabah kering panen dalam satu kali proses kerja. Menurut Prasetyo dan Setiani (2015), hasil gabah kering panen (GKP) yang dipanen dengan *combine harvester* lebih tinggi 10,88% bila dibandingkan apabila dipanen dengan tenaga manusia dan perontokan gabah menggunakan *power thrasher*. Hal ini sebagai akibat dari berkurangnya susut hasil panen karena dilakukan dengan mesin panen. Pada Tabel 3 terlihat kinerja *combine harvester* ditinjau dari aspek waktu panen, musim penerapan, jumlah tenaga kerja, kondisi gabah, peningkatan hasil, dan harga gabah.

Tampak bahwa panen menggunakan *combine harvester* lebih efisien bila dibandingkan dengan panen menggunakan alat pemotong sabit dan mesin perontok *power thresher*. Dari aspek waktu dapat menurunkan 6 jam per ha, kemudian dari penggunaan tenaga kerja bisa turun sampai 60 - 75 %, harga gabah naik sebesar 2,5 %, kemudian jumlah tenaga kerja panen hanya sekitar 25% daripada menggunakan *power thresher*, kehilangan hasil hanya sekitar 2-3%, dan biaya panen turun 5%. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan *combine harvester* sebagai mesin panen mempunyai peluang untuk dikembangkan, hanya saja kemampuan dalam menanamkan investasi masih terbatas karena harga mesin relatif mahal.

Tabel 3. Kinerja *combine harvester* bila dibandingkan *power thrasher*, di Kab.Sragen Jawa Tengah

Parameter	Combine harvester	Power thrasher
Waktu panen (jam/ha)	2-3	8-9
Musim penerapan	MT-2 dan MT-3	MT-1, MT-2, dan MT-3
Jumlah tenaga kerja (orang)	5-6	20-25
Produktivitas (t/ha GKP)	7.877 *	7.104 *
Harga gabah (Rp/t GKP)	4.150.000	4.050.000
Kehilangan hasil (%)	2-3	7-10
Biaya panen (Rp/ha)	2.300.000	2.200.000

Sumber : Prasetyo et al., (2015)

Kelembagaan Petani Dan UPJA

Kelembagaan petani yang dimaksud dalam tulisan ini adalah Kelompok Tani (Poktan) atau Gabungan Poktan (Gapoktan) yaitu suatu organisasi yang beranggotakan para petani dalam suatu wilayah administratif dusun/desa. Organisasi tersebut mempunyai aturan, norma-norma, pedoman, struktur, dan regulasi dalam kaitannya dengan sistem pertanian yang dikembangkan. Sedangkan UPJA adalah lembaga jasa yang mengelola alsintan bantuan dari pemerintah yang diatur dalam Permentan Nomor 25/Permentan/PL.130/2008. UPJA dikembangkan menuju kearah kelembagaan

profesional yang berorientasi agribisnis dan agroindustri.

Lembaga UPJA adalah lembaga yang langsung bekerja bersentuhan dengan alsintan di lapangan. Lembaga ini dapat berperan sebagai pengguna, namun sekaligus dapat berperan sebagai pelayan alsintan di tingkat usahatani, hal inilah yang sering membingungkan dan kadang-kadang dapat menimbulkan gesekan. Secara garis besar pembentukan UPJA mempunyai tujuan untuk mewujudkan : (a) pengelolaan jasa alsintan secara profesional, (b) berorientasi bisnis sesuai dengan skala ekonomi, (c) berorientasi pasar (Handaka dan Abi Prabowo, 2013). Oleh karena itu, UPJA harus dapat memperoleh keuntungan yang layak (*profit making*).

Kelompok tani atau Gapoktan adalah lembaga tempat atau wahana pembelajaran, komunikasi, tukar informasi, dan bertemunya para petani dalam mengembangkan teknologi dalam sistem agribisnis. Orientasi dan substansi pembentukannya tentu berbeda dengan UPJA. Oleh karena itu pengelolaan UPJA yang ada dalam struktur organisasi Gapoktan/Poktan, ada baiknya ditinjau kembali. UPJA diharapkan mempunyai otoritas yang mandiri sebagai lembaga jasa bisnis yang berorientasi pada keuntungan (*profit oriented*). Kelembagaan UPJA, sehingga harus selalu didorong untuk menjadi pelaku utama dalam usaha pelayanan alsintan. Pendekatan yang digunakan adalah pemberdayaan masyarakat perdesaan (*empowering community*). Mereka telah difasilitasi untuk dapat mampu memanfaatkan sumberdaya produksi secara efisien dan menjamin pelayanan alsintan di wilayahnya serta memperoleh surplus yang dapat melayani jasa kewilayah lain. Pengelolaannya bukanlah oleh Poktan/Gapoktan, karena tidak mempunyai dasar hukum sebagai organisasi usaha. Namun fakta ini sering terjadi pada program pembangunan pertanian yang menyertakan kelompok tani sebagai aktor pengelola kegiatan usaha di lapangan.

Alternatif Solusi Dan Pemikiran Ke Depan

Seiring dengan meningkatnya penggunaan alsintan dalam sistem produksi padi, sudah saatnya diikuti dengan pelatihan yang lebih terjadwal, terstruktur, dan memiliki kurikulum yang standar bagi para pelaku, baik secara teknis, sosial-ekonomis, dan ekologis. Sebaiknya pelatihan terbagi dalam (a) pelatihan untuk perencanaan tingkat

provinsi/kabupaten; (b) pelatihan untuk penyuluh; (c) pelatihan untuk pengelola/operator, dan (d) pelatihan untuk para mekanik dan perbengkelan. Pada tingkat provinsi disarankan agar jajaran lingkup pertanian dapat bersama-sama menyusun kurikulum pelatihan yang komprehensif guna meningkatkan mutu SDM alsintan baik ditingkat kabupaten, kecamatan, dan di tingkat operasional lapangan.

Perlunya kebijakan yang dapat meningkatkan kemampuan pengembangan industri alsintan dalam negeri yang menyangkut aspek teknis dan manajemen. Menumbuhkembangkan pusat-pusat perbengkelan lokal dan lembaga konsultasi alsintan di perdesaan guna mengatasi permasalahan mesin dan peralatan pendukung lainnya agar penggunaannya dapat mencapai umur ekonomis dan teknis. Diharapkan juga dapat memberikan pola pembiayaan dan fasilitas kredit yang difokuskan pada pengembangan alsintan seperti Kredit Usaha Rakyat/KUR dan Kredit Ketahanan Pangan dan Energi/KKPE. Oleh karena itu analisis investasi dan perputaran modal terhadap alsintan terutama untuk alat *rice transplanter* dan *combine harvester* agar dapat diketahui secara pasti rasio manfaat dan biaya penggunaan. Diperlukan penyusunan data dasar dan inventarisasi alat mesin pertanian berdasarkan jenis dan kapasitas alat yang dapat digunakan, kemudian dikaitkan dengan *mapping* lahan dan kebutuhan alsintan secara spesifik lokasi sebagai dasar dalam perencanaan pemeliharaan dan pengembangan ke depan.

Yang harus digaris bawahi dalam pengembangan UPJA, adalah penetapan bentuk usaha dan personalia pengelola. Pilih beberapa personal dalam kelompok yang mampu mengelola kegiatan usaha yang berorientasi pada keuntungan. Penetapan personal ini sebaiknya tidak beranggotakan banyak orang, dan bukan suatu bentuk badan hukum, namun kalau yang dibutuhkan yang berbadan hukum sebaiknya adalah koperasi. Pada saat bermufakat dalam penetapan personal sebagai pengelola, perlu dibuat perjanjian kerjasama antara personal pengelola dengan kelompok tani sebagai penerima program. Intinya adalah bagaimana membagi keuntungan secara adil dan tidak merugikan para pihak, harus disepakati/ditanda tangani oleh para pihak yang mengadakan kerjasama. Kedua belah pihak menyatakan telah setuju bersepakat dan



berkomitmen untuk mengikatkan diri dalam suatu perjanjian kerjasama dengan ketentuan-ketentuan yang harus ditaati sampai batas waktu yang ditetapkan dalam perjanjian kerjasama.

Daftar Bacaan

Baehaki, S.E. 2013. Dampak Tanam Padi Berjamaah (Serempak). Posted on July 24, 2013. pangan.litbang.deptan.go.id. **Handaka dan Abi Prabowo, 2013.** Kebijakan Antisipatif Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Analisis Kebijakan. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Jakarta. **Prasetyo, T., Cahyati Setiani, dan Sodik Jauhari, 2015.** Penerapan Mekanisasi pada Usahatani Padi dalam Rangka Mengatasi Kelangkaan Tenaga Kerja dan Mendukung Tanam Serempak di Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Temu Teknologi Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Balitbang Pertanian, Sukamandi; **Prasetyo, T. dan Cahyati Setiani, 2015.** Inovasi Mekanisasi Pertanian untuk

Mendukung Peningkatan Produksi Padi di Jawa Tengah. Buku Bunga Rampai Inovasi Mekanisasi Pertanian Untuk Swasembada Beras : Implementasi dan Diseminasi. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. **Prasetyo, T. 2017.** Tinjauan Tentang Penerapan Alat dan Mesin Pertanian pada Usahatani Padi di Jawa Tengah. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional dengan Tema Menuju Pembangunan Jawa tengah Mandiri, Maju, Sejahtera, dan Lestari pada tanggal 14 Desember 2017, di Semarang. **Suhendrata, T. 2015.** Penerapan Mesin Tanam Bibit Padi dalam Mendukung Swasembada Padi Berkelanjutan Untuk Swasembada Beras : Implementasi dan Diseminasi. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. **Suryana, A. 2007.** Arah dan kebijakan pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia. Makalah disampaikan pada Lokakarya Apresiasi dan Penyusunan Program Litbang Mekanisasi Pertanian di Bogor, tanggal 28 Maret 2007.

Andil SDM Petani

Dalam Mengangkat Kinerja Kelembagaan Ekonomi Petani

Oleh: Wahyudi Hariyanto & Parti Khosiyah

Performa kelembagaan ekonomi petani sangat ditentukan oleh andil SDM petaninya yang memiliki komitmen tinggi, peduli, inovatif, dan mempunyai waktu untuk mengelola organisasinya. Istilah orang Jawa “pinter dan kober” ciri itulah yang harus ada sebagai bentuk kesiapan petani dalam menghadapi era industri 4.0. Pilihannya “berubah atau punah”.



Era industri 4.0 menuntut seluruh aspek kehidupan manusia dipaksa untuk berpindah (*shifting*) dari era konvensional ke sistem *online*. Hal ini tidak hanya terjadi pada kegiatan bisnis/pemasaran tetapi juga pada semua aspek kehidupan, seperti transportasi, kuliner, juga pertanian (Agribisnis). Dalam memperoleh

informasi tentang inovasi teknologi agribisnis terkini maupun informasi lainnya, petani mulai menggunakan jasa internet/Android untuk mendapatkannya. Maka di era digital ini menuntut kesiapan pelaku usaha pertanian (petani) meningkatkan kemampuan/kompetensinya untuk menyesuaikan diri menghadapi era industri 4.0.

Faktanya masih banyak petani yang belum siap menghadapi era milenial yang serba cepat dan tanggap dalam menyongsong era perubahan. Tidak hanya kesiapan SDM petani saja yang perlu disiagakan tetapi juga regulasi Pemerintah yang pro petani yang harus dipersiapkan sebagai alat untuk merubah dan menyiapkan petani dan kelembagaannya dalam menghadapi era *digital/online*.

Berkaitan dengan hal tersebut pemerintah melalui regulasinya telah mengeluarkan beberapa peraturan baik berbentuk UU, Perpres, Permentan, Perda maupun Pergub. Salah satu regulasi yang penting untuk melindungi petani terhadap kelangsungan usahatani adalah dikeluarkannya undang-undang perlindungan petani yang telah diturunkan menjadi peraturan Gubernur nomor 16 tahun 2018 tentang perlindungan dan pemberdayaan petani. UU dan Pergub ini diharapkan dapat menumbuhkan motivasi petani serta mampu membuka peluang usahanya untuk meningkat dan berkembang. Petani juga terlindungi dan leluasa dalam mengembangkan kompetensi diri dan organisasinya untuk berkiprah mensejahterkan anggotanya melalui kelembagaan tani yang kokoh. Cara-cara seperti menghimpun modal, menerapkan inovasi teknologi budidaya (*onfarm*), mengembangkan peluang pasar, dan bermitra dengan pihak lain merupakan rencana/program yang perlu untuk diinisiasi, didukung, dan didampingi, meningkatkan umumnya organisasi dan SDM petani di pedesaan masih lemah.

UU nomor 19 tahun 2013 tentang Perlindungan petani secara garis besar memuat tentang perlindungan dan pemberdayaan petani, perlindungan dimaksud adalah segala upaya untuk membantu Petani dalam menghadapi permasalahan kesulitan memperoleh prasarana dan sarana produksi, kepastian usaha, resiko harga, kegagalan panen, praktik ekonomi biaya tinggi, dan perubahan iklim. Sedangkan pada aspek pemberdayaannya bertujuan meningkatkan kemampuan Petani untuk melaksanakan Usaha Tani yang lebih baik melalui pendidikan dan pelatihan, penyuluhan dan pendampingan, pengembangan sistem dan sarana pemasaran hasil Pertanian, konsolidasi dan jaminan luasan lahan pertanian, kemudahan akses ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi, serta penguatan Kelembagaan Petani. Berdasarkan mandat itulah, maka penguatan SDM dan

kelembagaan petani harus didorong dan disiapkan secara terus menerus pengembangannya.

Pengembangan Kelembagaan Petani

Kelembagaan petani merupakan bagian pranata sosial yang memfasilitasi interaksi sosial (*social interplay*) dalam suatu komunitas. Kelembagaan pertanian juga memiliki titik strategis (*entry point*) dalam menggerakkan sistem agribisnis di pedesaan. Untuk itu segala sumberdaya yang ada di pedesaan perlu diarahkan/diprioritaskan dalam rangka peningkatan profesionalisme dan posisi tawar petani (kelompok tani) (Nasrul, 2012). Tetapi apakah wajah kelembagaan petani yang tumbuh di pedesaan telah memenuhi harapan petani?

Beberapa fakta di lapangan setidaknya dapat menjawab kondisi kekinian tentang kelembagaan petani yang ada di tingkat desa seperti kelompok tani ataupun Gapoktan. Beberapa permasalahan yang sering ditemukan adalah (1) minimnya wawasan dan pengetahuan petani terhadap jaringan pemasaran yang sekarang sering dikaitkan dengan *e-commerce* sebagai model pemasaran era milenial dan global. Petani kita masih sangat tertinggal, walaupun sebagian kecil petani milenial kita sudah mulai mengarah kesana; (2) aktivitas petani masih terfokus pada kegiatan produksi (*on-farm*); (3) peran dan fungsi kelembagaan petani sebagai wadah organisasi petani, juga sebagai pintu gerbang masuknya inovasi teknologi maupun kemitraan dengan pihak lain belum berjalan secara optimal; (4) ketidakberdayaan petani dalam melakukan negosiasi harga hasil produksinya, dan posisi tawarnya lemah. Lemahnya posisi tawar ini disebabkan oleh kurangnya petani mendapatkan/memiliki akses pasar, informasi pasar dan permodalan yang kurang memadai.

Untuk mencapai peran kelembagaan petani yang optimal tersebut memerlukan beberapa strategi yang harus dilakukan, yaitu melalui (1) pemberdayaan organisasi atau kelembagaan, (2) pengembangan jaring kemitraan bisnis, dan (3) peningkatan daya saing. Strategi itu dilakukan secara bertahap, konsisten dan berkelanjutan sesuai tingkat keragaan ekonomi masyarakat (Zakaria, 2009)

Pemberdayaan kelembagaan bermakna mampu memanfaatkan secara maksimal berbagai kemampuan organisasi yang merupakan kesatuan orang-orang (para petani) untuk mencapai satu atau beberapa tujuan yang tidak dapat dicapai secara perorangan. juga memanfaatkan secara optimal nilai



Keberadaan Regu Tanam salah satu komponen kinerja dalam proses produksi padi

atau norma yang ada dalam masyarakat termasuk sumberdaya manusia pendukung organisasi. Model pemberdayaan petani dalam kerangka agribisnis juga pernah dikembangkan sebelumnya, seperti KUAT (Kelompok Usaha Agribisnis Terpadu), *Corporate Farming* dan PUAP (Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan) walaupun model pemberdayaan tersebut belum terbukti mampu secara optimal mengatasi permasalahan ditingkat petani.

KUAT merupakan suatu rekayasa kelembagaan agribisnis yang bersifat partisipatif yang dikembangkan dan diharapkan dapat mewujudkan lembaga keuangan mikro yang berorientasi agribisnis di perdesaan. Tujuannya adalah (1) Menggerakkan petani dalam penerapan seluruh komponen peningkatan produksi yang berkelanjutan. (2) Mengelola dana bantuan untuk disalurkan sebagai bantuan kredit; (3) Menggalang dana masyarakat sebagai bentuk penguatan modal untuk melakukan kegiatan usaha agribisnis.

Sedangkan *cooperative farming* merupakan model pemberdayaan petani melalui kelompok, dengan melakukan rekayasa sosial, ekonomi, teknologi, dan nilai tambah. Rekayasa sosial dapat dilakukan dengan penguatan kelembagaan tani, penyuluhan, dan pengembangan SDM. Rekayasa ekonomi dilakukan dengan pengembangan akses permodalan untuk pengadaan saprodi dan akses pasar. Rekayasa teknologi dapat dilakukan dengan pencapaian kesepakatan teknologi anjuran dengan kebiasaan petani. Terakhir, rekayasa nilai tambah dilakukan melalui pengembangan usaha *off farm* yang terkoordinasi secara vertikal dan horisontal (Nuryanti, 2005)

Selanjutnya program PUAP lebih menitik beratkan kepada bantuan permodalan usaha dengan harapan mampu menumbuhkembangkan usaha

agribisnis sesuai dengan potensi desa sasaran. Dengan tujuan untuk (1) Mengurangi kemiskinan dan pengangguran melalui penumbuhan dan pengembangan kegiatan usaha agribisnis. (2) Meningkatkan kemampuan pelaku usaha agribisnis, Gapoktan, Penyuluh, dan Mitra tani. (3) Memberdayakan kelembagaan petani dan ekonomi pedesaan untuk pengembangan kegiatan agribisnis (4) Meningkatkan fungsi kelembagaan ekonomi petani menjadi jejaring atau mitra lembaga keuangan (Belakang, 2013).

Sebagus apapun model pemberdayaan masyarakat petani yang telah diperkenalkan di masyarakat apabila organisasi/kelembagaan petaninya belum terbukti kuat maka tidaklah heran kalau berbagai model pemberdayaan ekonomi tersebut belum mampu bekerja secara optimal. Setidaknya dalam kelembagaan petani tertuang AD/ART atau aturan main, dan keaktifan SDM petani yang paling menentukan. Seperti bantuan modal PUAP yang diberikan kepada Gapoktan sebesar 100 juta diharapkan dapat dikelola petani untuk bantuan modal usaha agribisnis (*on-farm* dan *off-farm*) dengan harapan dapat berkembang dan bergulir ke petani lainnya yang belum memanfaatkan. Petani dalam mengelola dana PUAP dibantu oleh pendampingan desa (PMT dan Penyuluh) agar mereka mampu mengelola keuangan dan usaha agribisnisnya.

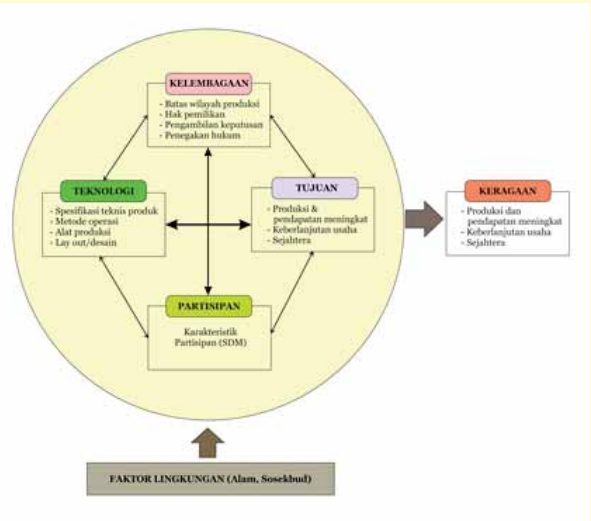
Keterlibatan PMT dan Penyuluh dalam pembinaan PUAP berkelanjutan bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dan kelembagaan taninya (Gapoktan) berhasil dalam mengembangkan dana PUAP yang telah disalurkan kepada Gapoktan. Strategi pembinaannya adalah pada tahun pertama saat penyaluran modal 100 juta kepada petani anggota dengan rencana usaha yang telah dipersiapkan. Tahun kedua diharapkan Gapoktan telah memiliki unit simpan pinjam sebagai bidang

yang mengelola keuangan untuk kebutuhan petani anggotanya. Pada tahun ketiga diharapkan Gapoktan penerima dana PUAP sudah membentuk LKM-A (Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis) yang mampu mengelola permodalan secara profesional.

Hasil evaluasi program PUAP ternyata belum sesuai yang diharapkan secara nasional hanya sekitar 10% Gapoktan yang berhasil membentuk LKM-A, untuk Jawa Tengah sekitar 37% Gapoktan yang berhasil membentuk LKM-A. Sisanya dana PUAP masih dikelola oleh Bendahara atau pengurus Gapoktan sehingga dana sulit berkembang karena tidak dikelola secara profesional dan tidak Berbadan Hukum (BH). Keberadaan BH akan memberikan kepastian hukum dan pembinaan oleh instansi terkait (Koperasi/OJK) yang akan membantu pengurus Gapoktan meningkatkan kemampuannya dibidang pengelolaan keuangan dan perencanaan bisnis kedepan, selain itu dapat memberikan kepercayaan kepada anggota dan nasabah yang memanfaatkan modal yang dikelola oleh pengurus Gapoktan.

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap kinerja Gapoktan dan pendamping di lapangan, sekurangnya terdapat beberapa hal yang masih perlu diperbaiki, diantaranya adalah (1) menetapkan calon Gapoktan penerima modal PUAP lebih selektif. Perlu dilakukan identifikasi performa kelembagaan dan usaha produktif agribisnis petani secara mendalam dan cermat; (2) kehati-hatian PMT dan penyuluh pendamping dalam merencanakan penyaluran pinjaman kepada petani anggota (*debtor*); (3) intensitas kunjungan/pertemuan/evaluasi kepada Gapoktan penerima bantuan modal PUAP; (4) kreativitas pendamping dan pengurus Gapoktan dalam menuangkan aturan (AD/ART) organisasi berdasarkan kearifan lokal (*local wisdom*). Secara umum keempat hal tersebut yang paling banyak mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam mengelola dan mengembangkan dana PUAP.

Menurut Pakpahan (1990) sistem organisasi ekonomi petani terdiri dari (1) unsur kelembagaan (aturan main), (2) partisipan (sumberdaya manusia), (3) teknologi, (4) tujuan, dan (5) lingkungan (alam, sosial, dan ekonomi). Pakpahan (1990) menggambarkan 5 unsur subsistem organisasi ekonomi petani yang saling berinteraksi dan akan menghasilkan keragaan ekonomi (**Gambar 1**).



Gambar diatas menjelaskan bahwa kelembagaan dicirikan oleh (1) batas wilayah produksi (yurisdiksi) yaitu batas skala usaha yang diperbolehkan, jenis usaha yang diperkenalkan dan sebagainya. Batas perubahan yurisdiksi akan berakibat terhadap kemampuan organisasi dalam mengelola sumberdaya dan biaya yang dimilikinya. Asalkan tambahan manfaatnya akan melebihi tambahan biayanya maka organisasi akan memperluas batas yurisdiksinya.; (2) hak kepemilikan (*property rights*) merupakan aturan (hukum, adat, tradisi) yang mengatur hubungan antar anggota organisasi dalam hal kepentingannya terhadap sumberdaya; (3) pengambilan keputusan, merupakan perangkat aturan yang mengatur mekanisme pengambilan keputusan organisasi; (4) penegakan dan penataan hukum (*enforcement*), baik dalam bentuk sanksi atau insentif yang dapat memberikan gairah kepada partisipan dalam berperilaku sesuai dengan harapan. Misalnya pelaksanaan lomba antar kelompok tani, antar gabungan kelompok tani, dan antar koperasi pertanian.

Biasanya kelembagaan petani (Kelompoktani/Gapoktan) tujuan akhirnya adalah mensejahterakan petani anggotanya. Untuk mencapainya tentunya dengan melakukan kegiatan rutin baik secara individu maupun kelompok/organisasi yang muaranya adalah memperoleh keuntungan secara berkelanjutan. Tujuan inilah yang memandu sumberdaya petani



dalam organisasi untuk dioptimalkan menjadi suatu kekuatan yang akan mendapatkan keuntungan. Demikian pula dengan tujuan individu dalam berbisnis yaitu mendapatkan keuntungan secara berkelanjutan.

Teknologi atau rekayasa teknologi merupakan cara atau perbaikan alat, ide, prosedur dan cara pengelolaan sumberdaya untuk menghasilkan produk yang lebih efisien dengan keuntungan yang lebih tinggi. Rekayasa teknologi berarti perbaikan dalam alat, ide, prosedur dan cara mengelola sumberdaya untuk menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi sehingga pertumbuhan ekonomi dapat tercapai secara merata dan lingkungan hidup bisa lestari. Teknologi yang diterapkan diharapkan sesuai dengan *local wisdom* yang dapat memberikan manfaat secara berkelanjutan.

Faktor lingkungan alam seperti (curah hujan, kemiringan lereng, kesuburan tanah), lingkungan ekonomi (pasar saprodi dan produk), infrastruktur wilayah, kebijakan pemerintah (makro dan mikro), lingkungan sosial (adat dan budaya, dan sebagainya) merupakan faktor yang menentukan kinerja organisasi namun berada di luar kendali organisasi.

Keragaan organisasi adalah hasil interaksi yang kompleks antara subsistem partisipan, aturan main, teknologi dan lingkungan dalam mencapai tujuan organisasi. Pemberdayaan organisasi ekonomi rakyat (petani) adalah kemampuan beradaptasi dan inovasi petani terhadap perubahan teknologi dan aturan main dalam rangka mencapai tujuan bersama dalam situasi, kondisi, dan lingkungan tertentu.

Hasil kinerja organisasi ekonomi petani yang baik tidak lepas dari andil sumberdaya manusia petani yang memiliki komitmen tinggi, peduli, inovatif, dan memiliki waktu untuk mengelola organisasinya. Istilah orang Jawa "*pinter dan kober*" ciri itulah yang mendasari kinerja kelembagaan ekonomi petani yang handal. Disamping itu pengurus organisasi petani perlu memahami peraturan terkini yang dikeluarkan oleh pemerintah terkait dengan kelembagaan petani seperti Undang-undang tentang Desa, permendagri tentang BUMDes, perkoperasian, keuangan mikro, dan sebagainya. Regulasi tersebut sangat bermanfaat untuk kepastian hukum dan kepercayaan anggota dalam mengelola dan menjalankan organisasi petani.

Daftar Bacaan

Belakang, A. L. (2013).

- www.djpp.depkumham.go.id, (149), 640. **Nasrul, W. (2012).** MENARA Ilmu Vol. III No.29, Juni 2012, III(29), 166174. **Nuryanti, S. (2005).** Pemberdayaan Petani dengan Model Cooperative Farming. Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian, 3(2), 152158. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/akp.v3n2.2005.152-159> **Sayaka, B., & Adhie, S. (2017).** Stabilisasi Harga Pangan Nonberas di Malaysia. Forum Penelitian Agro Ekonomi, 34(1), 71. <https://doi.org/10.21082/fae.v34n1.2016.71-86> **Zakaria, W. A. (2009).** Penguatan Kelembagaan Kelompok Tani Kunci Kesejahteraan Petani. Dinamika Pembangunan Pertanian Dan Perdesaan: Tantangan Dan Peluang Bagi Peningkatan Kesejahteraan Petani" 2009, 295315.



Perbenihan Tanaman Buah di Jawa Tengah

Oleh: Yayuk Aneka Bety

Ketersediaan benih bermutu dan bersertifikat merupakan aspek yang sangat penting dalam memproduksi benih tanaman buah. Informasi ketersediaan benih diperlukan untuk mendukung pengembangan kawasan tanaman buah dan memasok kebutuhan benih bagi stakeholder terkait. BPTP Jawa Tengah berkontribusi dalam pengembangan tanaman buah di Jawa Tengah yaitu membantu mendapatkan sertifikat status hak kepemilikan/tanda daftar tanaman lokal dengan melakukan identifikasi dan karakterisasi dan mengajukan ke Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian.

Pengembangan kawasan tanaman buah di Jawa Tengah, berdasarkan roadmap yang telah disusun oleh Dinas Pertanian dan Perkebunan (Distanbun) Propinsi Jawa Tengah pada Tahun 2018, terdapat beberapa aspek yang harus disiapkan salah satunya adalah tersedianya benih unggul yang bersertifikat. Ketersediaan benih

bermutu dan bersertifikat merupakan aspek yang sangat penting mengingat sampai saat ini ketersediaan kebun bibit yang memproduksi benih dengan spesifikasi tersebut masih terbatas.

Dalam satu rangkaian kegiatan pengembangan tanaman buah, penyediaan benih diklasifikasikan sebagai kegiatan hulu bersama dengan perluasan

areal, perluasan jaringan irigasi, pupuk, dan alsintan yang harus tersedia secara simultan dari tahun ke tahun. Klasifikasi ini sebagai hasil survei yang dilakukan oleh lembaga survei Madani yang dilakukan di 30 kabupaten di Propinsi Jawa Tengah. Pada kajian roadmap ini teridentifikasi 25 jenis tanaman buah yang memiliki potensi untuk dikembangkan beserta wilayah pengembangannya (Tabel 1).

Peta daerah pengembangan dapat dijadikan acuan untuk menentukan lokasi kebun buah yang berperan memasok kebutuhan buah tanaman buah di daerah tersebut. Daerah sentra produksi buah atau daerah yang memiliki potensi dimana jenis buah

Tabel 1. Jenis buah dan daerah pengembangannya di Propinsi Jawa Tengah. (Roadmap tanaman buah hasil kajian Dipertanian Propinsi Jawa Tengah dan Madani C. Saibuyun pada Tahun 2018).

No	Nama buah	Kabupaten/Kota
1	Alpukat	Wongiri, Boyolali, Temanggung, Kab. Semarang, Kendal, Jepara, Pekalongan
2	Belimbing	Kebumen, Grobogan, Demak, dan Jepara
3	Buah Naga	Wongiri
4	Carica	Wonosobo, Banjarnegara
5	Duku	Purbalingga, Karanganyar, Rembang, Kudus, Wonosobo
6	Durian	Wonosobo, Purworejo, Banyumas, Wongiri, Karanganyar, Jepara, Blora, Magelang, Kabupaten Semarang, Kota Semarang, Temanggung, Rembang, Pekalongan, Kendal, Kab. Semarang
7	Jambu air	Demak, Rembang, Kendal, Kebumen, Blora, Karanganyar, Pati
8	Jeruk	Kebumen, Purworejo, Magelang, Banjarnegara, Wongiri, Pati, Kudus, Blora, Jepara, Pohon dan Kendal
9	Kawista	Rembang
10	Kedondong	Jepara, Rembang
11	Kelengkeng	Wongiri, Grobogan, Purworejo, Banyumas, Blora, Magelang, Jepara, Kendal, Temanggung, Kab. Semarang
12	Mangga	Wongiri, Kudus, Blora, Rembang, Pemalang, Pekalongan, Pohon
13	Manggis	Purworejo, Banyumas, Cilacap, Wonosobo, Pohon, Pekalongan, Pemalang
14	Melon	Karanganyar, Sragen, Klaten, Grobogan, Wongiri
15	Nanas	Pohon, Pemalang, Purbalingga
16	Nangka	?)
17	Pepaya	Cilacap, Kebumen, Boyolali, Tegal
18	Pisang	Cilacap, Wongiri, Karanganyar, Pekalongan, Kendal, Brebes, Temanggung, Pohon
19	Rambutan	?)
20	Salak	Magelang, Kab. Semarang, Banjarnegara, Wonosobo
21	Sawo	Cilacap, Rembang, Kendal, Pemalang, Blora
22	Semangka	Wongiri, Grobogan, Karanganyar, Sukaharjo, Sragen
23	Sirsak	?)
24	Srikaya	?)
25	Jambu biji	?)

?) memerlukan survei lanjutan

Sumber : Dinas Pertanian dan Perkebunan Propinsi Jawa Tengah

Tabel 2. Jenis tanaman buah yang dihasilkan oleh 27 anggota APTB Jawa Tengah tahun 2017.

No	Nama buah	Jumlah (pohon)
1	Jeruk (beberapa jenis dan varietas)	642.250 ¹⁾
2	Durian (beberapa varietas)	119.000 ²⁾
3	Mangga (beberapa varietas)	54.000 ³⁾
4	Alpukat (beberapa varietas)	79.300 ³⁾
5	Kelengkeng (beberapa varietas)	42.000 ³⁾
6	Jambu air	32.500 ³⁾
7	Jambu biji	5.000
8	Manggis	56.500
9	Rambutan	25.500
10	Belimbing	6.500
11	Sawo	60.000
12	Srikaya	2.000
13	Nangka	4.500
14	Sirsak	18.000
15	Buah Naga	6.500 ¹⁾
16	Duku	6.500
17	Kawis	2.000
18	Apel Futsa	Jumlah tidak disebutkan
19	Matoa	Jumlah tidak disebutkan

¹⁾ tidak termasuk buah dari 2 produsen yang tidak mencantumkan jumlah buah yang dihasilkan
Sumber : BPSB Propinsi Jawa Tengah

Tabel 3. Stok Buah Tanaman Buah Distanbun Propinsi Jawa Tengah per Maret 2018.

No	Kebun Benih	Varietas	Kelas benih	Jumlah	Pengelola Saterk
1	KBH Sidokerto	ManggaGarita Merah	BR	1.209	Sugiyanto/
		Mangga Garita Orange	BR	585	Tlp. 085225380830
		Mangga Arumanis 143	BR	2.297	
2	KBH Sumurjurang	Durian Matahari	BR	420	Joko Suyono/
		Durian Petruk	BR	31	HP. 081390185990
		Rambutan Binjai	BR	172	Mukhlisin/
3	KBH Karanggeneng	KBH Katonsari	BR	550	HP. 08564623365
		Deli Hijau	BR	580	Sutomo/
		Kapur kunir	BR	8	HP. 081390430123
4	KBH Bulu	Mangga Arumanis 143	BR	1000	Yatmi/
					HP. 081215087267

Sumber : Informasi persediaan buah tanaman buah Distanbun Prop. Jateng per 19 Maret 2018

tersebut akan dikembangkan merupakan lokasi yang cocok untuk dibangun sentra produksi buah. Selain memiliki agroekosistem yang sesuai dengan lokasi dimana buah tersebut ditanam, juga memperpendek jarak pengiriman buah untuk memangkas ongkos kirim dan menjaga agar buah dalam keadaan prima ketika akan ditanam.

Perbenihan Tanaman Buah Di Jawa Tengah

Kebutuhan buah

Sampai saat ini kebutuhan buah untuk tanaman buah di Jawa Tengah belum tersedia. Namun dari data luas tanam dan produksi dapat diperkirakan jumlah buah yang dibutuhkan (BPS Jateng, 2014). Perkiraan kebutuhan buah untuk tanaman pisang dapat diperkirakan, misal Tahun 2015 laboratorium kultur jaringan di KBH Salaman Magelang memproduksi 100.000 buah pisang dan mampu memenuhi 80-90% permintaan dari Jawa Tengah. Jumlah buah pisang yang diproduksi oleh KBH Salaman setara dengan 30% produksi buah pisang di Jawa Tengah.

Kebutuhan buah tanaman buah di Jawa Tengah dipenuhi dari beberapa sumber, yaitu : (1) Buah yang dibuat oleh petani pembudidaya buah, (2) Buah yang dibuat petani penangkar buah setempat atau daerah lain, (3) Buah yang diproduksi perusahaan swasta, (4) Buah bantuan pemerintah/swasta, (5) Buah impor. Sedangkan asal buah (1). Dikembangbiakkan secara konvensional (a.l. okulasi, sambung pucuk, stek, cangkok, biji) dan, (2) Secara kultur jaringan.

Ketersediaan buah

Data ketersediaan buah secara total dan terinci memang belum tersedia, namun secara parsial beberapa instansi melaporkan data yang meliputi jenis dan jumlah buah yang diproduksi. Pada Tahun 2017, BPSB Propinsi Jawa Tengah melaporkan Data Produsen Buah Hortikultura Jawa Tengah (buah tanaman buah) yang tercatat 27 produsen yang merupakan anggota Asosiasi Produsen Buah Tanaman Buah Jawa Tengah (APBTB). Produsen buah tersebut terdiri dari swasta, kelompok tani, dan Kebun Buah Hortikultura. Dari produsen buah tersebut dihasilkan buah tanaman buah (Tabel 2). Untuk Tahun 2018, secara khusus Kebun Buah Hortikultura Distanbun Jateng melaporkan persediaan buah tanaman buah (Tabel 3). Jenis dan jumlah tanaman buah yang diproduksi tergantung pada kebutuhan petani dan permintaan lainnya.



Gambar 1.
Perbanyak
benih pisang
melalui teknik
kultur jaringan



Durian dan mangga merupakan jenis buah yang banyak dibutuhkan.

Peran BPTP Dalam Pengembangan Benih

BPTP Jawa Tengah memiliki kontribusi dalam pengembangan tanaman buah di Jawa Tengah antara lain dengan (a). Melakukan transfer teknologi, (b). Membantu pemerintah daerah (Pemda) untuk mendapatkan hak status kepemilikan varietas, (c). Memberikan bantuan benih. Selain melaksanakan bimbingan teknis, BPTP berperan sebagai nara sumber dalam penyusunan Standard Operation Procedures (SOP) yang dilaksanakan oleh Pemda melalui Distanbun propinsi dan kabupaten/kota, antara lain dalam penyusunan SOP beberapa jenis tanaman buah di beberapa kabupaten/kota seperti SOP durian untuk Kabupaten Wonogiri, Semarang, Wonosobo, alpukat untuk Kabupaten Temanggung dan lain-lain.

BPTP Jawa Tengah membantu dalam mendapatkan sertifikat status hak kepemilikan/ tanda daftar tanaman lokal dengan melakukan identifikasi dan karakterisasi dan mengajukan ke Pusat PVTTP (Perlindungan Varietas Tanaman dan

Perizinan Pertanian). Pada Tahun 2018 telah diserahkan 25 buah sertifikat tanda daftar hak kepemilikan tanaman lokal kepada Kabupaten Blora, Rembang, Tegal, Banjarnegara, dan Kabupaten Semarang. Dengan memiliki sertifikat tersebut, maka varietas tersebut merupakan milik masyarakat di wilayah yang bersangkutan. BPTP Jawa Tengah juga telah membuat benih tanaman buah berupa benih apel, mangga, pepaya, dan salak dan membagikannya kepada petani di daerah yang sesuai dengan agroklimat tanaman buah tersebut dan memiliki potensi pasar yang bagus.

Pembuatan Benih Tanaman Buah Di Jawa Tengah

Produsen benih tanaman buah di Jawa Tengah memperbanyak benih dengan menggunakan teknik kultur jaringan dan konvensional. Berikut ini contoh beberapa produsen benih di Jawa Tengah :

1. Laboratorium Kultur Jaringan di Kebun Benih Hortikultura (KBH) Salaman, Kabupaten Magelang.

KBH Salaman dibawah pengawasan Balai Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BBTPH) wilayah Surakarta dan dibawah naungan Distanbun Jawa Tengah. KBH Salaman mempunyai visi sebagai penyedia benih varietas unggul hortikultura yang bermutu untuk daerah Jawa Tengah, khususnya pembuatan benih pisang hasil meriklone (Gambar 1). Benih pisang yang diperbanyak adalah varietas yang diminati di Jawa Tengah. Permintaan dan produksi benih pisang di KBH Salaman selalu mengalami kenaikan. Pada tahun 2010 jumlah benih yang dihasilkan sebanyak 15.000 pohon, tahun 2011 menjadi 34.000 pohon dan tahun 2015 menjadi 100.000 pohon. Jenis pisang yang diperbanyak adalah Rajabulu, Cavendish, Mas Kirana, Kepok, dan Ambon hijau.. Khusus untuk varietas Raja Bulu Kuning, tahun 2010 KBH Salaman memproduksi 15.000 benih dan pada tahun 2011 menjadi 34.000 benih atau meningkat 227 %.

Aklimatisasi
benih pisang
di *green house*





Gambar 2.
Benih alpukat
 produksi Ds. Kalibening,
 Kec. Jambu, Kab. Semarang
 yang diperbanyak melalui
 teknik sambung pucuk.

Kegiatan pada Laboratorium Kultur Jaringan KBH Salaman: (a) Menanam tanaman induk sesuai SOP sebagai bahan pembuatan meriklone yang menghasilkan benih pisang dengan karakter yang disukai masyarakat dan bebas hama penyakit, (b) Membuat benih pisang melalui perbanyakan organ vegetatif secara aseptik, (c) Melakukan aklimatisasi benih hasil perbanyakan dan membesarkan tanaman di green house sampai mencapai tinggi 15-30 cm, (3) Mendistribusikan benih pisang berdasarkan permintaan, oleh petani langsung atau dinas. Promosi pemasaran melalui situs web, langsung, kerjasama, dan pameran teknik kultur jaringan di KBH Salaman di KBH Salaman.

2. Kelompok Tani Pembuat Benih Alpukat Kalibening

Benih alpukat Kalibening diproduksi oleh kelompok tani penangkar benih di Dusun Kalibening, Desa Kebon Dalem, Kecamatan Jambu, Kabupaten Semarang. Kegiatan memproduksi benih alpukat sudah menjadi mata pencaharian desa tersebut. Masing-masing penangkar dikoordinir dan diawasi oleh ketua kelompok. Pemasaran dilakukan secara berkelompok atau mandiri namun tetap berkoordinasi dengan kelompok.

Benih alpukat Kalibening diperbanyak secara konvensional dengan melakukan teknik sambung pucuk (Gambar 2.) dan masing-masing penangkar

sudah memiliki pohon induk yang dipergunakan sebagai batang atas. Adapun pohon induk sumber batang atas berasal dari pohon induk utama yang berusia puluhan tahun dan memiliki karakter unggul. Ada dua jenis [bibit alpukat](#) unggul di Dusun Kalibening, dikenal dengan sebutan [alpukat](#) Kalibening dan alpukat Rejosari. Benih alpukat lokal produksi Desa Kalibening telah memiliki Tanda Daftar Varietas Tanaman Lokal dari Pusat PVTPP Juli 2017 yang pendaftarannya dibantu oleh BPTP Jawa Tengah.

Daftar Bacaan

BBSB Jawa Tengah. 2018. Data Produsen Benih Hortikultura Jawa Tengah (benih tanaman buah). <http://www.apbtbjateng.com/2017/06/data-produsen-benih-hortikultura-jawa.html>. 12/17/18. **Dipertabun Propinsi Jawa Tengah & CV. Madani Callysta Saibuyun. 2018.** Laporan Hasil Kajian/survey Penyusunan Road Map Buah-buahan di Jawa Tengah. **Bety, Y.A. 2017.** Laboratorium Kultur Jaringan Sebagai Penopang Konservasi Sumber Daya Genetik dan Penyediaan Benih Tanaman Hortikultura di Jawa Tengah. Prosiding Seminar Strategi dan Pemanfaatan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung Ketahanan dan Kemandirian Pangan. Semarang, 24 November 2016. Hal. 369-378. **D. Setiawan. 2018.** Apa Istimewanya Bibit Alpukat di Dusun Ini. . <http://jateng.tribunnews.com/2018/09/18/apa-istimewanya-di-dusun-ini-bibit-alpukat-ada-yang-dibandrol-seharga-rp-15-juta>.

Sistem Integrasi Tanaman Kedelai dan Ternak Sapi

Sebagai Cikal Bakal Sistem Pertanian Bioindustri di Lahan Sawah Tadah Hujan

Oleh: Tota Suhendrata



Sistem pertanian bioindustri dapat dikembangkan di lahan sawah tadah hujan melalui sistem integrasi usahatani tanaman kedelai dengan usahatani pembibitan ternak sapi potong. Penerapan pertanian bioindustri pada dasarnya mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya pertanian guna meningkatkan nilai tambah, mengikuti kaidah-kaidah pertanian terpadu ramah lingkungan sehingga menjamin keberlanjutan usaha pertanian.

Lahan sawah tadah hujan merupakan salah satu potensi yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk usaha pertanian terutama tanaman pangan (padi, jagung dan kedelai). Lahan sawah tadah hujan sangat layak untuk dipertimbangkan dalam menunjang swasembada padi, jagung dan kedelai, walaupun dalam pemanfaatannya banyak dijumpai kendala antara lain curah hujan yang tidak menentu dan terbatas, kesuburan tanah rendah, gulma yang padat dan masih menggunakan varietas lokal. Bertumpu pada tanaman pangan yang waktu tanamnya bergilir (kedelai-padi-jagung), serta kepemilikan/penggarapan sawah yang relatif sempit menyebabkan pendapatan petani rendah.

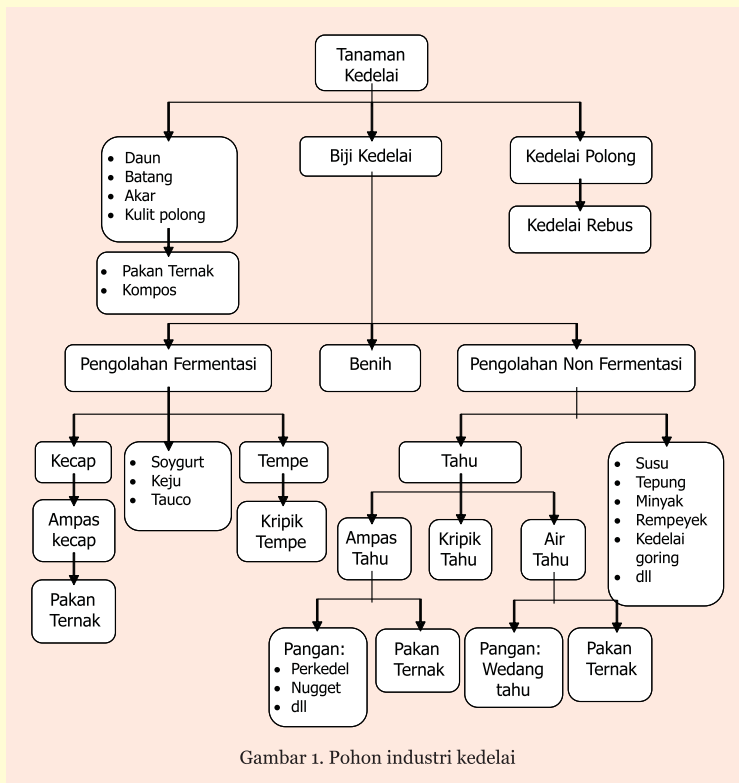
Visi pembangunan pertanian Indonesia 2015 –

2045 adalah “Terwujudnya sistem pertanian bioindustri yang menghasilkan beragam pangan sehat dan produk bernilai tambah tinggi dari sumberdaya hayati pertanian dan kelautan tropika”. Visi tersebut diuraikan menjadi; (1) Pembangunan sistem pertanian bioindustri, (2) Membangun sistem pertanian bioindustri yang berkelanjutan, (3) Pembangunan sistem pertanian bioindustri yang menghasilkan beragam pangan sehat, (4) Pembangunan sistem pertanian bioindustri yang menghasilkan produk-produk bernilai tinggi, (5) Membangun sistem pertanian bioindustri dengan memanfaatkan sumberdaya hayati pertanian dan kelautan tropika, dan (6) Membangun sistem pertanian bioindustri berkelanjutan dengan menerapkan inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi maju.

Pokok pikiran atau prinsip dasar pertanian bioindustri adalah (1) Pertanian nol limbah, (2) Pertanian nol *imported* energi, (3) Pertanian nol *imported* input produksi, (4) Pertanian pengolahan biomasa dan limbah menjadi bioproduk baru bernilai tinggi, (5) Pertanian terpadu ramah lingkungan, dan (6) pertanian sebagai kilang biologi (*biorefinery*) berbasis iptek maju penghasil pangan dan non pangan. Untuk tercapainya keberlanjutan implementasi pertanian bioindustri harus memperhatikan (1) Spesifik lokasi, (2) Sinergitas program, (3) Berbasis kawasan, (4) Partisipatif petani dan stakeholder dan (5) Berbasis komoditas unggulan. Pertanian bioindustri pada dasarnya mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya pertanian guna meningkatkan nilai tambah, mengikuti kaidah-kaidah pertanian terpadu ramah lingkungan sehingga menjamin keberlanjutan usaha pertanian.

Model Integrasi Tanaman Kedelai Dan Ternak Sapi Bebas Limbah

Salah satu sistem pertanian bioindustri yang dapat dikembangkan di lahan sawah tadah hujan yaitu sistem usaha pertanian terpadu atau sistem integrasi antara usahatani tanaman kedelai dengan usahatani pembibitan ternak sapi potong bebas limbah yang ditunjang oleh tanaman padi dan jagung. Kedelai merupakan komoditas cukup penting karena multi guna. Kedelai dapat dikonsumsi langsung dan dapat digunakan sebagai bahan baku bioindustri dan agroindustri seperti tempe, tahu, tauco, kecap, susu sari kedelai dan industri pakan ternak serta kompos. Kedelai memiliki potensi ekonomi yang tinggi karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan dan mendatangkan keuntungan (**Gambar 1**). Keberadaan ternak sapi akan membuat siklus sistem produksi dapat berlangsung secara tertutup. Artinya, siklus zat-zat

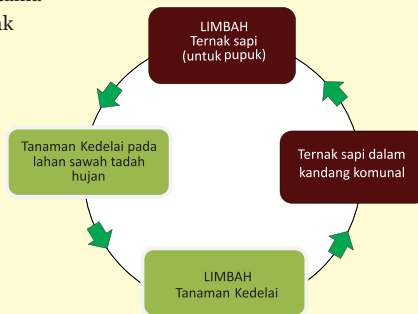


Gambar 1. Pohon industri kedelai

makanan dan biomassa menjadi tertutup, walaupun dalam batas-batas tertentu masih diperlukan *input* dari luar (**Gambar 2**). Usahatani pembibitan ternak sapi potong dapat menghasilkan anak/bakalan dan limbah terutama kotoran dan urin. Limbah ternak merupakan sumber pupuk organik yang potensial bagi tanaman.

Sistem integrasi tanaman pangan dan ternak sapi merupakan *indigenous knowledge* dari nenek moyang yang perlu terus diestafetkan kepada generasi penerus. Model integrasi ini perlu disempurnakan dan dikembangkan, baik dari segi teknologinya maupun manajemennya guna meningkatkan efisiensi baik teknis maupun ekonomis. Dalam model integrasi tanaman kedelai dan ternak sapi bebas limbah (*zero waste*) terdapat tiga komponen utama, yaitu (1) budidaya tanaman kedelai, (2) budidaya pembibitan ternak sapi, dan (3) pengolahan limbah tanaman dan ternak sapi. Model ini pada dasarnya merupakan sistem integrasi tanaman dan ternak sapi dengan pendekatan bebas limbah (*zero waste*) yang mengoptimalkan siklus biomassa, bioenergi, termasuk siklus *nutrient* dan mineral sebagai siklus yang berkelanjutan. Sistem integrasi tanaman kedelai dan ternak sapi adalah suatu sistem pertanian yang dicirikan oleh keterkaitan yang sinergis antara komponen tanaman kedelai dan ternak sapi. Hijauan tanaman kedelai dan

limbah hasil tanaman menjadi salah satu sumber pakan utama dan sebaliknya ternak sapi menyediakan pupuk organik yang penting bagi pertumbuhan tanaman kedelai.



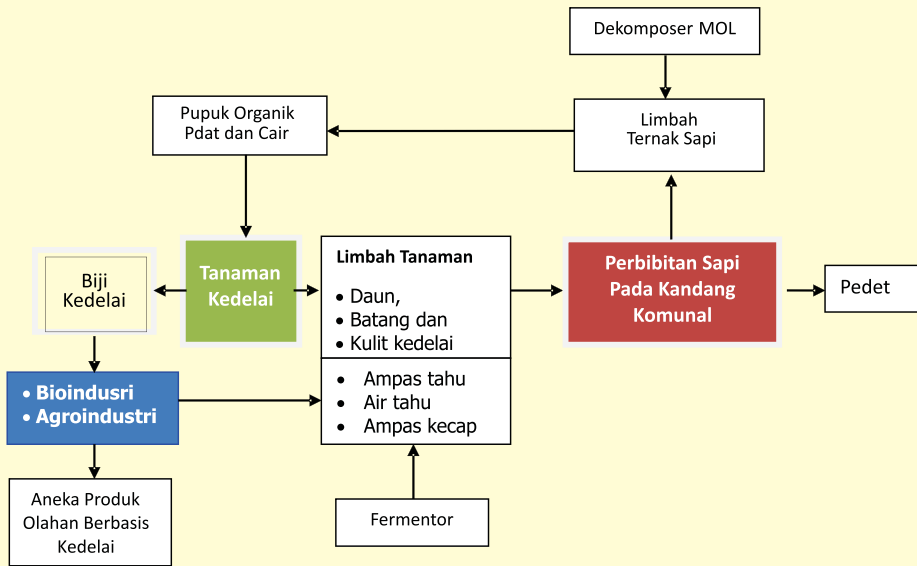
Gambar 2. Siklus sistem produksi tertutup pada model integrasi tanaman kedelai dengan ternak sapi bebas limbah di lahan sawah tadah hujan

Model ini diharapkan dapat menjaga kesuburan lahan sawah dan meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dan ternak sapi. Limbah tanaman kedelai merupakan sumber pakan ternak. Kecukupan pakan hijauan ternak sepanjang musim berasal dari limbah tanaman kedelai (ditunjang limbah padi dan jagung) dan limbah pengolahan pangan berbasis kedelai. Limbah tanaman kedelai (brangkas dan kulit polong), dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi baik melalui pengolahan (fermentasi) maupun secara langsung/alami. Limbah ternak sapi (kotoran dan urin) sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik untuk pupuk tanaman padi, jagung dan kedelai. Pupuk organik yang berasal dari kotoran dan urin ternak sapi menjadi pasokan penyangga kesuburan tanah. Dengan integrasi ini, petani dapat memperoleh pendapatan dari kedelai dan ternak sekaligus menekan biaya pakan dan pupuk.

Sistem integrasi tanaman kedelai dan ternak sapi menuju pertanian bioindustri diintroduksikan di Kelompok Tani Ternak (KTT) Loh Jinawi III, Kelompok Tani (Poktan) Loh Jinawi III, dan



Dengan integrasi ini, petani dapat memperoleh pendapatan dari kedelai dan ternak sekaligus menekan biaya pakan dan pupuk.



Gambar 3. Model integrasi tanaman kedelai dan sapi potong menuju pertanian bioindustri di lahan sawah tadah hujan Desa Toroh Kabupaten Grobogan

Kelompok Wanita Tani (KWT) Loh Jinawi Desa Boloh Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan. Penerapan sistem integrasi tanaman kedelai dan ternak sapi menuju pertanian bioindustri dibersifat saling menguntungkan. Kotoran sapi dapat digunakan untuk pupuk organik areal persawahan yang digarap/kelola oleh petani dan limbah tanaman kedelai digunakan untuk pakan sapi yang dipelihara oleh petani tersebut. Pemberian pupuk organik dari kotoran ternak sapi pada areal persawahan mampu meningkatkan kesuburan tanah yang mempunyai arti penting untuk keberlanjutan usahatani tanaman pangan. Pada model integrasi tanaman kedelai dan ternak sapi menuju pertanian bioindustri terdapat empat teknologi yang dikembangkan yaitu (1) teknologi budidaya kedelai, (2) teknologi pembibitan ternak sapi, (3) teknologi pengolahan limbah tanaman untuk pakan ternak dan limbah ternak untuk pupuk tanaman, dan (4) teknologi pengolahan pangan berbasis kedelai (**Gambar 3**).

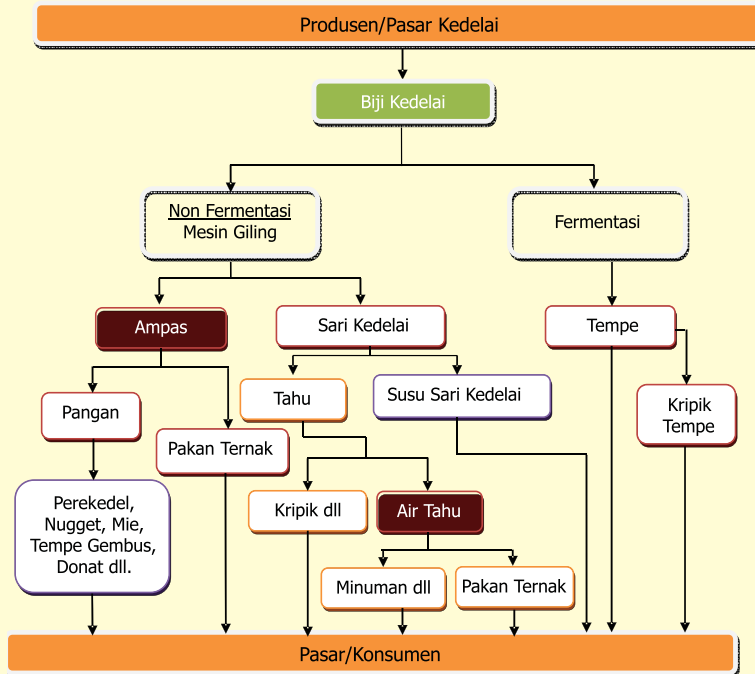
Model Pengolahan Pangan Berbasis Kedelai Bebas Limbah

Kedelai merupakan komoditas multi guna yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan salah satunya adalah biji kedelai. Karena kandungan proteinnya yang tinggi, biji kedelai dimanfaatkan dalam sektor

agroindustri untuk bahan baku olahan pangan. Tahu dan tempe merupakan jenis olahan pangan berbahan kedelai yang sudah dikenal lama. Untuk pengolahan kedelai menjadi produk pangan diinisiasi pembentukan usaha agribisnis berbasis kedelai bebas limbah (*zero waste*) untuk menghasilkan produk utama pangan (tempe, tahu dan susu sari kedelai), produk turunan (kripik tempe, kripik tahu, stik tahu) serta pengelolaan limbahnya (ampas dan air tahu) baik untuk pangan (prekedel, naget, wedang tahu dll) maupun pakan ternak sapi sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Model usaha agribisnis berbasis kedelai bebas limbah (*zero waste*) disajikan pada **Gambar 4**.

Pembentukan Kelompok Wanita Tani (KWT) Loh Jinawi, rumah tahu, mesin penggiling biji kedelai (mesin pembuat sari kedelai), pelatihan pembuatan tahu, susu sari kedelai, kripik tahu, kripik tempe, stik tahu, pengolahan limbah padat (ampas tahu) dan cair (air tahu), dan studi banding. Untuk memperkenalkan/mempromosikan dan memasarkan produk dilaksanakan melalui keikutsertaan dalam pameran.

Penerapan sistem integrasi tanaman kedelai dan ternak sapi menuju pertanian bioindustri akan membentuk sistem produksi yang tertutup sehingga akan memperkuat kemandirian petani dalam



Gambar 4. Model usaha agribisnis pengolahan pangan berbasis kedelai bebas limbah Untuk pengembangan usaha agribisnis berbasis kedelai ini telah dilakukan inisiasi

mengelola dan atau memanfaatkan secara optimal seluruh biomasa dan atau limbah organik pertanian untuk penyediaan *input* produksi budidaya tanaman kedelai, pembibitan sapi potong dan agribisnis pengolahan pangan berbasis kedelai. Model integrasi ini diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan sekaligus menekan biaya *input* produksi.

Daftar Bacaan

Bamualim, A., dan B. Tiesnamurti, 2009. Konsepsi sistem integrasi antara tanaman padi, sawit, dan kakao dengan ternak sapi di Indonesia. Bagian dari buku Sistem Integrasi Ternak Tanaman: Padi- Sawit- Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. LIPI Press.
Basit, A. dan R. Hendayana, 2014. Pokok-Pokok Pikiran Pengembangan Kawasan Pertanian Bioindustri Berbasis Sumberdaya Lokal. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pertanian Mendukung Bio-Industri Manado, 9 Oktober 2014, BBP2TP, Badan Litbangtan.
Ernawati dan B. Budiharto, 2002. Integrasi padi dengan sapi potong. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
Fagi, A. M., Subandriyo, I., W. Rusastra, 2009. Sistem integrasi ternak tanaman: Padi-Sawit-Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. LIPI Press.
Haryanto, B., I. Inouu, I. G. M. Budi

Arsana dan K. Diwyanto, 2003. Panduan teknis: Sistem integrasi padi-ternak. Departemen Pertanian.
Hendriadi, A., 2014. Konsep dan prototype sistem pertanian bioindustri berkelanjutan pada komoditas strategis. AGRIC Jurnal Ilmu Pertanian Vol 26 No.3 Edisi Khusus 1. Fakultas Pertanian dan Bisnis UKSW Salatiga.
Kementan (Kementerian Pertanian), 2014. Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2015-2045: Pertanian-Bioindustri berkelanjutan, Solusi Pembangunan Indonesia Masa Depan. Kementerian Pertanian Jakarta.
Sudaryanto, B., T. Suhendrata, E. Kushartanti, 2009. Dinamika dan keragaan sistem integrasi padi-ternak sapi bebas limbah di berbagai daerah di Indonesia. Bagian dari buku Sistem Integrasi Ternak Tanaman: Padi-Sawit-Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. LIPI Press.
Suhendrata, T., 2016. Buku Teknologi Mekanisasi Untuk Pertanian Bebas Limbah Pada Sistem Integrasi Tanaman Padi dan Ternak Sapi Potong. Penerbit IAARD Press.
Suhendrata, T., T.B. Purwanti dan Suharno, 2017. Inovasi Teknologi Spesifik Lokasi Untuk Meningkatkan Kinerja Usahatani Terpadu Di Lahan Sawah Tadah Hujan Kabupaten Grobogan. Prosiding Seminar Nasional Agribisnis IV Inovasi Agribisnis untuk Peningkatan Pertanian Berkelanjutan. Penerbit Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Penyakit Hawar Pelepeh:

Salah Satu Ancaman
Dalam Produksi Benih Jagung Hibrida

Oleh: Sutoyo dan Sodik Jauhari



*Penyakit hawar pelepeh merupakan ancaman serius dalam produksi benih jagung hibrida. Penyakit yang disebabkan oleh cendawan *R. solani* ini dapat menyerang bibit tanaman jagung baik pada stadia pratumuh maupun pascatumuh. Serangan penyakit ini memungkinkan terjadinya gagal panen. Namun demikian, penyakit ini dapat diatasi melalui sistem pengendalian terpadu, antara lain dengan menggunakan varietas tahan, atau pengendalian secara biologi, kimia maupun fisik.*

Budidaya tanaman jagung untuk tujuan produksi benih hibrida memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan waktu produksi jagung konsumsi. Pada budidaya jagung hibrida, penanaman benih jantan perlu dilakukan lebih awal kemudian diikuti oleh penanaman benih betina, sebagai tanaman induk yang akan memproduksi benih hibrida. Selanjutnya untuk mendapatkan calon benih hibrida yang berkualitas diperlukan waktu pemanenan sampai biji jagung tersebut benar-benar mengalami masak secara fisiologis.

Selain waktu budidaya yang lebih panjang, keberadaan benih jantan dan benih betina pada budidaya jagung hibrida cenderung menyebabkan populasi tanaman lebih tinggi. Hal ini menyebabkan lingkungan mikro menjadi lebih lembab dan periode waktu penanaman menjadi lebih lama. Kondisi ini menjadi lingkungan kondusif bagi penyakit hawar pelepeh jagung sehingga lebih mudah untuk berkembang.

Dari banyak penyakit yang disebabkan oleh cendawan yang mempengaruhi produksi jagung, penyakit hawar pelepeh ini dapat menyebabkan kehilangan hasil rata-rata 11-40%, bahkan pada beberapa varietas yang rentan di wilayah yang lembab dan panas di mana kondisi lingkungan cocok bagi perkembangan cendawan pathogen kehilangan hasil dapat mencapai 100% (Chaudhary *et al.*, 2016; Soenartiningih *et al.*, 2015). Penyakit hawar pelepeh jagung ini merupakan kendala yang serius dalam produksi jagung di Negara China, Asia Selatan, dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Sharma *et al.*, 2002).

Penyebab Penyakit.

Penyakit hawar pelepeh atau “*Banded leaf and sheath blight (BLSB)*” disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani* Kuhn. Secara alami cendawan ini tidak membentuk spora (aseksual), namun dengan perlakuan tertentu cendawan bisa membentuk spora tipe basidiospora, yang pada stadia seksualnya diberi nama *Thanatephorus sasakii* Shirai (Chaudhary *et al.*, 2016)

Cendawan *R. solani* ini mempunyai banyak ras patogen yang berbeda. Karena tidak menghasilkan spora maka untuk membedakan antar ras diperlukan identifikasi berdasar karakteristik dari hifanya. Masing-masing ras mempunyai kemampuan dalam mengenali dan bergabung antara hifa yang satu dengan hifa yang lainnya. Ras-ras yang hifanya mempunyai kemampuan bergabung tersebut dikelompokkan dalam satu “group” yang dikenal dengan nama “*Anastomosis groups (AG)*”. Patogen cendawan *R. solani* yang paling virulen dalam menyerang tanaman jagung termasuk dalam kelompok AG1-1A (Soenartingsih *et al.*, 2015; Chaudhary *et al.*, 2016).

Cendawan *R. solani* mempunyai tanaman inang yang cukup luas, selain dapat menyerang tanaman dari familia *Gramineae* termasuk aneka jenis jagung, sorgum, gandum, rumput dan padi, juga dapat menyerang kelompok familia *Leguminoceae*, *Solanaceae* dan *Cucurbitaceae* (Semangun, 2008).

Gejala Penyakit.

Cendawan *R. solani* mudah berkembang pada kondisi lembab dan panas. Cendawan ini dapat menyerang bibit tanaman jagung baik pada stadia pratumbuh maupun pascatumbuh. Serangan pada stadia pratumbuh menyebabkan koleoptil dan sistem perakaran tumpah basah dan busuk berwarna kecokelatan. Pada stadia pascatumbuh menyebabkan bibit tanaman berwarna kekuningan, layu dan mati (Muis, 2007).

Serangan *R. solani* pada kondisi lapang biasanya terjadi pada stadia sebelum pembungaan tanaman. Infeksi cendawan dimulai pelepah daun paling bawah kemudian bergerak ke atas. Gejala yang berkembang pada pelepah dan daun tanaman jagung berupa bercak hawar yang tidak beraturan meluas menutupi jaringan tanaman pada pelepah, daun, dan tongkol tanaman jagung (White, 1999). Infeksi pada pelepah dan daun mengakibatkan pelepah dan daun membusuk sehingga menyebabkan berkurangnya luas daun yang akan menghambat proses fotosintesis (Soenartingsih *et al.*, 2015), seperti tampak pada Gambar 1. Kerusakan utama pada tanaman jagung apabila cendawan dapat menyerang sampai bagian atas tanaman dan menyebabkan tanaman mati (Gambar 2), dan juga menyebabkan busuk tongkol disertai munculnya miselia cendawan di permukaan kelobot/tongkol dan terbentuknya sklerosia yang berwarna cokelat tua (Gambar 3).



Gambar 1.
Gejala penyakit hawar pelepah pada daun, pelepah, dan tongkol jagung.

Epidemiologi Penyakit.

Cendawan *R. solani* merupakan patogen tular tanah (*soil borne pathogen*) yang bertahan di dalam tanah dalam bentuk sklerosia dan miselium, terutama dalam tanah yang banyak mengandung bahan organik. Cendawan ini mempunyai kisaran inang yang luas sehingga di sentra produksi, patogen tidak hanya menyerang tanaman jagung tetapi juga tersebar pada inang yang lain seperti tanaman budidaya maupun gulma kelompok rumput-rumputan.

Sklerosia maupun miselium yang berada di dalam tanah maupun jaringan tanaman tumbuh dan membentuk hifa yang dapat menyerang beberapa jenis tanaman. Patogen ini sangat cocok pada keadaan struktur tanah yang kurang baik dan kelembaban tanah yang tinggi. Cendawan ini tertarik pada tanaman karena senyawa kimia stimulan yang dilepas oleh tanaman inang. Hifa cendawan bergerak ke arah tanaman dan melekat pada permukaan epidermis tanaman. Setelah melekat, cendawan terus berkembang pada permukaan tanaman dan menyebabkan penyakit dengan membentuk apresorium dan melakukan penetrasi ke dalam sel tanaman. Proses infeksi didukung oleh produksi berbagai enzim ekstraseluler yang mendegradasi berbagai komponen dinding sel tanaman seperti selulosa, kutin, dan pektin. Seiring dengan matinya



Gambar 2.
Cendawan menyerang menyebabkan tanaman mati

sel tanaman, hifa melanjutkan pertumbuhannya dan menyerang jaringan tanaman yang masih sehat. Setelah jaringan mati, seringkali cendawan membentuk sklerosia sebagai struktur untuk bertahan (Muis, 2007).

Cendawan *R. solani* bertahan di dalam tanah dan sisa-sisa tanaman yang terinfeksi sebagai sklerosia dan miselium. Sklerosianya dikenal sebagai struktur bertahan yang bisa hidup selama beberapa tahun di dalam tanah, dan bisa disebarkan oleh air hujan, irigasi, tanah yang terkontaminasi, sisa-sisa tanaman, maupun melalui peralatan pertanian. Cendawan *R. solani* dapat berkembang baik pada kelembaban yang tinggi (>80%) dan temperatur 15-35°C. Cendawan ini dapat mulai menginfeksi tanaman sejak benih baru ditanam, stadia pertumbuhan vegetatif, sampai stadia pertumbuhan generatif. Infeksi pada tanaman menyebabkan gejala yang khas pada pelepah, daun, batang, dan kelobot/tongkol jagung. Cendawan dapat bertahan hidup pada kondisi bero sebagai sklerosia pada sisa-sisa tanaman yang terinfeksi dan di dalam tanah (Soenartiningih *et al.*, 2015), atau dapat juga menyebar dan menginfeksi tanaman inang lainnya setelah budidaya tanaman jagung (White, 1999). Inokulum baru yang terbentuk baik berbentuk sklerosia ataupun miselia di dalam jaringan inang



Gambar 3.
Pada serangan berat, batang tanaman, tangkai tongkol bisa patah, busuk, dan penuh dengan sklerosia.

akan memulai siklus baru bila inang/substrat baru tersedia.

Pengendalian Penyakit.

Cara pengendalian yang tepat yaitu dengan sistem pendekatan pengendalian terpadu. Ini merupakan strategi pengendalian yang mengkombinasi berbagai cara pengendalian yang bisa dipadukan secara sinergis baik pengendalian yang alami maupun fungisida kimia guna mengoptimalkan hasil panen dan memperkecil resiko pencemaran lingkungan. Komponen-komponen pengendalian secara terpadu itu meliputi; penggunaan varietas tahan, penggunaan pengendalian secara biologi, pengendalian secara mekanis/fisik, pengendalian secara kultur teknis, dan pengendalian secara kimia.

Penggunaan Varietas Tahan.

Penggunaan varietas tahan merupakan cara pengendalian yang murah dan praktis, namun sampai sekarang varietas jagung yang tahan terhadap penyakit hawar pelepah masih langka. Dari 58 varietas/galur jagung yang pernah diuji tidak satupun yang mempunyai sifat tahan, dan hanya satu varietas yang mempunyai sifat agak tahan yaitu Lamuru, sedangkan varietas/galur yang lainnya termasuk rentan dan sangat rentan (Soenartiningih *et al.*, 2015). Dengan langkanya varietas jagung tahan terhadap penyakit hawar pelepah, maka alternatif pengendalian yang lainnya menjadi sangat penting guna mengurangi kerusakan tanaman agar kehilangan hasil dapat diperkecil



Tanaman sehat,
tidak ada penyakit
hawar pelepah

Pengendalian Secara Biologi.

Pengendalian secara biologi dapat dilakukan sebelum penanaman melalui perlakuan benih (*seed treatment*) ataupun dengan penggunaan agensia hayati bersamaan dengan aplikasi pupuk kandang ataupun kompos. Pengendalian dengan perlakuan benih maupun penambahan agensia hayati pada pupuk kandang dapat dilakukan dengan menggunakan cendawan seperti *Trichoderma* sp. (*T. harzianum*). Untuk pengendalian pada pertanaman jagung yang sudah terserang *R. solani* dapat menggunakan cara penyemprotan pada daun dengan menggunakan cendawan *T. viride* (Rani *et al.*, 2013). Beberapa agensia hayati dilaporkan dapat memparasit spesies cendawan *R. solani*, antara lain cendawan *Trichoderma*, *Gliocladium* (Soenartingsih *et al.*, 2015) dan juga kelompok bakteri seperti *Pseudomonas fluorescens* dan

Bacillus subtilis (Chaudhary *et al.*, 2016).

Pengendalian Secara Mekanis.

Pengendalian secara dini dapat dilakukan dengan memilih lahan calon penanaman yang mempunyai saluran pembuangan air atau dapat juga dengan cara pembuatan bedengan-bedengan pada lahan untuk menghindari terjadinya air yang menggenang. Genangan air dapat mempengaruhi lingkungan mikro pertanaman.

Pengendalian secara mekanis lainnya bisa dilakukan sebelum penanaman benih yaitu dengan melakukan solarisasi atau penutupan mulsa plastik terhadap tanah yang akan ditanami. Penutupan ini bisa menekan patogen tular tanah karena dengan panas sinar matahari dapat meningkatkan temperatur tanah sampai lebih dari 50°C yang dapat menyebabkan sklerosia patogen tidak aktif (Raj dan Upmanyu, 2007).

Pengendalian secara mekanis juga dapat dilakukan dengan mencabut tanaman yang sudah terserang untuk kemudian dibenamkan ke dalam tanah atau dibakar. Pembakaran tanaman yang terinfeksi bertujuan untuk membersihkan lahan dari sumber inokulum penyakit tular tanah, dalam hal ini berupa berupa sklerosia yang merupakan struktur dormansi dari penyakit. Sedangkan pembenaman tanaman yang terinfeksi dapat menghambat perkembangan penyebab penyakit.

Pengendalian Secara Kultur Teknis.

Pengendalian secara kultur teknis dapat dilakukan dengan menggunakan jarak tanam yang lebih lebar ataupun dengan mengurangi populasi tanaman per satuan luas. Kultur teknis juga dapat dilakukan dengan perempelan pelepah/daun kedua dan ketiga dari atas permukaan tanah pada tanaman berumur 35 – 40 hari setelah tanam, guna mengurangi perkembangan penyakit hawar pelepah

ke bagian atas tanaman (Sharma *et al.*, 2002; Mehra *et al.*, 2012).

Penyiangan gulma juga perlu dilakukan lebih intensif, karena selain dapat merupakan inang alternatif dari penyakit hawar pelepah, gulma yang tidak dikendalikan dengan baik juga akan meningkatkan kelembaban lingkungan mikro pertanaman dan membuat perkembangan penyakit hawar pelepah menjadi lebih cepat.

Pengendalian Secara Kimia.

Penggunaan fungisida kimia untuk mengendalikan penyakit ini perlu mempertimbangkan tingkat efektivitas pengendalian dan dampak negatif terhadap lingkungan (Sharma *et al.*, 2002). Pengendalian secara kimia yang dapat dilakukan pada saat perlakuan benih dengan menggunakan fungisida yang berbahan aktif *Carbendazim* atau *Validamycin* (Rakesh *et al.*, 2011; Rani *et al.*, 2013). Pada pertanaman jagung yang intensitas serangan cendawan *R. solani* telah mencapai ambang pengendalian dapat ditangani dengan melakukan penyemprotan fungisida berbahan aktif *Carbendazim* (Akhtar *et al.*, 2010).

Daftar Bacaan

Akhtar, J., V. Kumar, K.R. Tiu and H.C. Lal. 2010. Integrated Management of Banded Leaf and Sheath Blight Disease of Maize. *Plant Dis. Res.*, 25(1): 35-38. **Chaudhary, S., S. Sagar, A. Tomar, R.S. Sengar and M. Kumar. 2016.** Banded Leaf and Sheath Blight: A Menacing Disease of Maize (*Zea mays* L.) and Its Management. *Journal of Applied*

and Natural Science, 8(3): 1720-1730. **Mehra, R., M.C. Kamboj, J.C. Mehla, L. Madan, and M. Chand. 2012.** Status of Maize Diseases and Their Management in Haryana. *In: Proceedings of National Seminar on Sustainable Agriculture and Food Security: Challenges in Changing Climate.* p.217. **Muis, A. 2007.** Pengelolaan Penyakit Busuk Pelepah (*Rhizoctonia solani* Kuhn.) pada Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 26(3): 100-103. **Raj, H., and S. Upmanyu. 2007.** Soil Solarization for the Management of Wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*) of Gladiolus. *Proceeding the Third Asian Conference on Plant Pathology. The Indonesian Phytopathological Society.* Yogyakarta, p. 316-317. **Rani, V.D., P.N. Reddy, and G.U. Devi. 2013.** Banded leaf and Sheath Blight of Maize Incited by *Rhizoctonia solani* f.sp. *sasakii* and Its Management-A Review. *Int. J. Appl. Biol. Pharma Tech.*, 4: 52-56. **Rakesh, D., S.K. Guleria, and D.R. Thakur. 2011.** Evaluation of Seed Dressing Fungicides for the Management of Banded Leaf and Sheath Blight of Maize. *Plant Dis. Res.*, 26(2): 169. **Semangun, H. 2008.** Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia (Edisi kedua). Gadjah Mada University Press. 475 hal. **Sharma, R.C., P. Srinivas, B.K. Basta. 2002.** Banded Leaf and Sheath Blight of Maize – Its Epidemiology and Management. *Proceeding of Maize Symposium 2001, Kathmandu, Nepal.* Pages: 108-112. **Soenartiningih, M. Akil dan N.N. Andayani. 2015.** Cendawan Tular Tanah (*Rhizoctonia solani* Kuhn) Penyebab Penyakit Busuk Pelepah pada Tanaman Jagung dan Sorgum dengan Komponen Pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan.*, 10 (2): 85-91. **White, D.G. 1999.** Compendium of Corn Disases (Third Edition). APS (The American Phytopathological Society Press. Pages: 23-25.

untuk mendapatkan calon benih hibrida yang berkualitas diperlukan waktu pemanenan sampai biji jagung tersebut benar-benar mengalami masak secara fisiologis.



KARAKTERISASI BUAH LOKAL JAWA TENGAH

Oleh: Afrizal Malik, Intan Gilang C, Dyah H,
Yulis H, Arif S dan Yayuk AB

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi yang mempunyai sumberdaya genetik (SDG) yang sangat beranekaragam dan belum banyak diketahui keberadaan dan pemanfaatannya. Eksploitasi SDG secara terus menerus dapat berakibat terjadinya erosi genetik. Untuk itu perlu dilakukan diidentifikasi, karakterisasi dan konservasi komoditas tanaman lokal yang ada. BPTP Jateng sudah melaksanakan kegiatan ini sekaligus mendaftarkan hak status kepemilikannya ke Pusat PVTTP diantaranya pada komoditas Alkesa dari Blora, Kedondong Parang Karimunjawa dari Jepara, Mangga Blungko dari Rembang dan Mangga Randusari dari Jepara.

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi yang mempunyai sumberdaya hayati sangat beranekaragam dan belum banyak di ketahui keberadaan dan pemanfaatannya. Eksploitasi sumberdaya genetik (SDG) secara terus menerus dapat berakibat terjadinya erosi genetik. Solusi yang realistis dalam menanggulangi penurunan keaneragaman SDG adalah dengan melakukan konservasi. BPTP Jawa Tengah telah melakukan inventarisasi dan karakterisasi SDG tanaman lokal potensial diantaranya tanaman buah. Komoditas tanaman buah lokal ini sudah didaftarkan status hak kepemilikannya ke Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian (PVTTP) adalah:

1. ALKESA (*Pouteria campechiana*)

Alkesa merupakan tanaman lokal berasal dari Desa Tempuran, Kecamatan Blora, Kabupaten Blora. Alkesa yang dikonsumsi adalah buahnya. Alkesa ini sudah terdaftar status kepemilikannya di Pusat PVTTP Kementan dengan Nomor 733/PVL/2018. Buah dari alkesa diolah dalam bentuk jus dan bahan



substitusi eggroll oleh masyarakat di sekitar daerah ini. Alkesa sudah berkembang di luar desa. Sebagai pemilik tanaman ini adalah bu Rumini dan sudah berkembang sejak 80 tahun yang lalu.

Karakterisasi Alkesa: (1) karakteristik pohon: tinggi 4 meter, lingkaran batang 186 cm, warna kulit batang dark greyish yellow. (2) karakter daun: bentuk daun elliptic, panjang daun 17,7-19,8 cm, lebar daun 5,5-7,6 cm. (2) karakter buah: bentuk buah ovoid, tekstur buah halus, panjang buah 7-12 cm, lebar buah 5-7 cm, berat 100-250 gram/buah, warna kulit buah kuning, warna daging buah kuning, tebal daging buah 2-3 cm, rasa daging buah manis sepat, tekstur daging buah berserat halus, kadar air kering, aroma wangi sedang, daya simpan kurang tahan (7-10 hari), warna biji coklat kehitaman, kadar air 89,11%, kadar abu 0,62%, kadar protein 1,84%, kandungan lemak 1,01%, kandungan karbohidrat 9,28%, kandungan gula 19,20%, kadar Vitamin C 35,41%, kandungan beta karoten 314,28.

2. Kedondong Parang Karimunjawa (*Spondias Dulcis*)

Pemilik Kedondong Parang Karimunjawa adalah H. Ansori. Kedondong Parang Karimunjawa ini berada di Desa Parang (1 M dpl) Kecamatan Karimunjawa Kabupaten Jepara. Kedondong Parang Karimunjawa ini sudah berkembang sejak 80 tahun yang lalu dan sudah terdaftar di Pusat PVTPP nomor 867/PVL/2018. Deskripsi Kedondong Parang Karimunjawa Jepara (1) Tinggi tanaman 20 meter, lingkaran batang 227 cm, tekstur batang kasar, warna kulit batang kecoklatan (199 D), aroma harum. Bentuk buah bulat telur, panjang buah 14-18,5 cm, lebar buah 5,5-7,5 cm, berat buah bias mencapai 900 gram, warna daging buah kuning (163 B), tebal daging buah 2-3 cm, rasa daging buah manis sedikit asam, tekstur daging buah berserat masir, kadar vitamin C 29,02 mg, kadar vitamin B1 0,09 mg, kadar protein 1,32 g, kadar lemak 0,35 g, kadar zat besi 2,83 mg, kadar kalsium 16,04 mg. produksi 2 ton/pohon, musim berbuah Mei dan Desember.

3. Mangga Randusari (*Mangifera indica*)

Pemilik Mangga randusari adalah Bapak Sofyan Duri terletak di Desa Tahunan (Ketinggian 78 m dpl) Kecamatan Tahunan Kabupaten Jepara. Mangga Randusari ini sudah berkembang sejak 45 tahun yang lalu dikawasan ini dan terdaftar di Pusat PVTPP dengan nomor 866/PVL/2018. Tinggi tanaman 20 meter, lingkaran batang 182 cm, warna kulit batang brownies orange (165 B), penciri utama rasa manis, pelok kecil, daging tebal. Lama mekar bunga 30-40 hari. Tipe buah rata dan sedikit lonjong, tesktur kulit tidak berserat/halus, panjang buah 13,2-15,3 cm, lebar buah 9,1-10,3 cm, berat 700-800/buah, warna kulit buah hijau (143 A), warna daging buah orange (17 A), tebal daging buah 2,5-3 cm, rasa daging buah manis, tekstur tidak berserat, aroma sedang, daya tahan simpan 2 minggu, jadwal berbuah Mei, Agustus dan Desember, produktivitas 2,2 ton/pohon/tahun. Kadar gula 19,23%, kadar air 71,65% dan kadar vitamin C 37,10%.

3. Mangga Blungko (*Mangifera indica*)

Mangga Blungko berasal dari desa Kragan Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang dengan ketinggian 5 meter DPL. Mangga ini sudah berkembang sejak 100 tahun terakhir. Pemilik *Mangga Blungko* ini adalah Bapak Wahid. Deskripsi *Mangga Blungko* ini sebagai berikut: Tinggi tanaman 4,5 meter, diameter batang 186 cm, bentuk tajuk seperti payung, percabangan melengkung ke atas, warna kulit batang kecoklatan (199 C), bunga kuning kemerahan. Tipe buah rata, bentuk buah jorong/oblong, terktur halus, panjang buah 11-15 cm, lebar buah 8-9 cm, berat 250-300 gram/buah, warna kulit dan daging buah merah kekuningan (32 B), tebal daging buah 3 cm, rasa daging buah manis segar, tekstur daging buah berserat halus, aroma tajam sengir, ketahanan 7-10 hari, produktivitas 150-500 kg/pohon.



Aplikasi Ozon



Untuk Mempertahankan Kualitas Benih Kedelai Selama Penyimpanan

Oleh:
Indrie Ambarsari
Gama Noor Oktaningrum

Ozon efektif memperpanjang umur simpan benih kedelai hingga lebih dari enam bulan, juga dapat menekan tingkat kerusakan pada kedelai. Keberadaannya mampu menjaga kadar air benih tetap optimum (<11%) sekaligus dapat mempertahankan bahkan meningkatkan viabilitas benih kedelai selama penyimpanan.

Sebagai salah satu komoditas strategis di Indonesia, pengembangan kedelai lokal menghadapi sejumlah permasalahan kompleks. Pangsa pasar yang luas dan tingkat permintaan yang tinggi, belum diikuti dengan ketersediaan kedelai di dalam negeri. Sampai dengan saat ini, 70% kebutuhan kedelai di Indonesia masih harus diimpor dari mancanegara. Kondisi ini menjadi perhatian khusus bagi pemerintah, sehingga upaya peningkatan produksi maupun kualitas produk terus dilakukan. Penurunan kualitas benih selama penyimpanan dianggap sebagai salah satu faktor yang membatasi produksi kedelai di Indonesia.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa benih

kedelai hanya dapat disimpan selama dua bulan. Serangan hama kumbang bubuk menjadi permasalahan utama yang dihadapi produsen benih yang menyebabkan penurunan kualitas maupun kuantitas kedelai. Saat ini, pencegahan ataupun penanganan hama gudang banyak ditangani dengan cara fumigasi menggunakan pestisida kimia. Hal ini merupakan topik yang terus diperdebatkan dalam bidang keamanan pangan mengingat bahaya residu penggunaan sejumlah bahan kimia terhadap kesehatan dan lingkungan.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka berbagai teknologi alternatif terus dikembangkan untuk menggantikan penggunaan pestisida kimia dalam

penanganan hama gudang pada komoditas pertanian. Salah satu teknologi yang cukup potensial untuk dikembangkan adalah teknologi ozon. Penggunaan ozon untuk mencegah serangan hama dan penyakit gudang pada komoditas pertanian dinilai lebih aman dibandingkan penggunaan pestisida kimia, karena ozon dapat terdekomposisi membentuk oksigen sehingga tidak meninggalkan

residu yang berbahaya bagi kesehatan (Hansen *et al.*, 2013; Romanazzi *et al.*, 2012).

Mengenal Ozon dan Fungsinya

Ozon (O_3) adalah senyawa gas berwarna kebiruan dengan bau yang menyengat dan memiliki kapasitas oksidan tinggi. Ozon dapat terbentuk pada saat molekul oksigen dipaparkan pada muatan listrik bertegangan tinggi. Tumbukan dari elektron yang



Gambar 1. Penyimpanan benih kedelai dengan menggunakan ozon

dihasilkan oleh muatan listrik dengan molekul oksigen akan menghasilkan dua buah atom oksigen. Selanjutnya atom oksigen secara alamiah bertumbukan kembali dengan molekul oksigen di sekitarnya sehingga membentuk senyawa ozon. Senyawa ozon yang terbentuk bersifat tidak stabil dan selalu berusaha melepaskan satu atom oksigen dengan cara oksidasi, sehingga dapat berubah menjadi molekul oksigen (O_2) yang stabil. Kemampuan oksidasi yang dimiliki ozon inilah yang kemudian dimanfaatkan dalam berbagai bidang.

Ozon telah mendapatkan pengakuan dari US Food and Drug Administration pada tahun 1997 sebagai kelompok bahan tambahan pangan yang dikategorikan aman dan tidak bersifat toksik. Keamanan penggunaan ozon juga didukung oleh beberapa institusi lain seperti United States Department of Agriculture (USDA) yang mengkategorikan ozon sebagai bahan organik (Feliziani *et al.*, 2014). Dasar pengelompokan ozon sebagai bahan yang aman ini didasari oleh hasil-hasil penelitian yang membuktikan bahwa ozon dapat terdekomposisi secara cepat menjadi oksigen tanpa meninggalkan residu (Isikber dan Athanassiou, 2015).

Secara umum, ozon memiliki dua fungsi utama yaitu sebagai oksidator dan disinfektan, atau gabungan dari kedua fungsi tersebut. Kemampuan

ozon sebagai oksidator seringkali dimanfaatkan industri pengolahan air untuk mendegradasi material organik maupun anorganik (Haifan, 2017). Selain itu, kemampuan ozon sebagai oksidator kuat juga dapat dimanfaatkan sebagai disinfektan atau sanitiser pada berbagai industri pengolahan pangan (Karaca, 2010). Pada industri pertanian, penggunaan ozon terbukti dapat memperpanjang umur simpan produk pertanian segar dengan menghambat pertumbuhan sejumlah mikroorganisme pembusuk dan patogen selama penyimpanan (Pinto *et al.*, 2017; Souza *et al.*, 2018; Tiwari *et al.*, 2010).

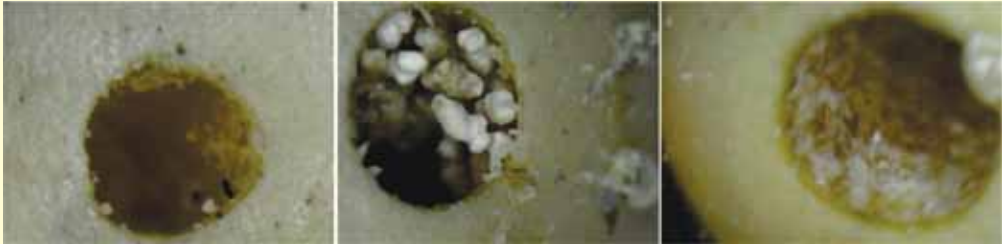
Mekanisme Kerja Ozon dalam Mempertahankan Kualitas Produk Pertanian

Keberadaan ozon dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada komoditas pertanian melalui proses modifikasi kimia maupun dengan cara membatasi aktivitas biologis mikroorganisme tersebut (Tiwari *et al.*, 2010). Potensi oksidasi tinggi pada ozon dapat dimanfaatkan untuk membunuh bakteri patogen, menghilangkan bau, serta menguraikan senyawa organik maupun anorganik (Haifan, 2017).

Sebagai molekul yang berumur singkat (waktu paruh 20 – 50 menit), ozon bekerja secara langsung terpusat pada membran sel bakteri dan mikroorganisme lainnya yang menyerang



Gambar 2. Perbandingan kondisi fisik (permukaan) benih kedelai yang mendapatkan perlakuan ozon (atas) dengan yang tidak mendapatkan perlakuan ozon (bawah) setelah 6 bulan penyimpanan



permukaan produk pertanian (Labanowska et al., 2016). Ozon bekerja pada membran sel mikroorganisme melalui proses lysis (Pryor dan Rice, 1998), dimana keberadaan air akan mempercepat proses reaksinya dengan senyawa organik (Allen et al., 2003). Meskipun demikian, perlu diperhatikan bahwa efektivitas ozon dalam menekan pertumbuhan hama atau mikroorganisme patogen pada produk pertanian sangat dipengaruhi oleh kesesuaian dosis/konsentrasi, lama paparan, kondisi lingkungan, teknik aplikasi, serta jenis mikroorganisme target (Isikber dan Athanassiou, 2015).

Aplikasi Ozon untuk Penyimpanan Benih Kedelai

Hasil kajian BPTP Jateng pada tahun 2018 menunjukkan bahwa ozon efektif dalam memperpanjang umur simpan benih kedelai (Ambarsari *et al.*, 2018). Selama ini, benih kedelai lokal hanya dapat disimpan selama dua bulan karena sangat rentan mengalami kerusakan akibat serangan hama kumbang bubuk. Perlakuan ozon pada penyimpanan benih kedelai mampu memperpanjang umur simpan kedelai hingga lebih dari enam bulan. Keberadaan ozon pada ruang penyimpanan benih mampu menjaga kadar air benih untuk tetap pada kondisi optimum yaitu kurang dari 11%.

Pada umumnya benih akan mengalami penurunan viabilitas selama penyimpanan. Namun demikian, kondisi yang berlawanan terjadi pada

benih kedelai yang mendapatkan perlakuan ozon. Aplikasi ozon dapat mempertahankan bahkan cenderung meningkatkan viabilitas benih kedelai selama penyimpanan. Keberadaan ozon diduga menyebabkan aktifnya enzim-enzim perkecambahan yang merombak cadangan makanan pada benih menjadi energi perkecambahan sehingga pertumbuhan benih juga cenderung menjadi lebih cepat.

Selain itu, ozon juga dapat menekan tingkat kerusakan pada kedelai. Hal ini ditandai dengan rendahnya kandungan asam lemak bebas dan cemaran mikrobiologis yang terdapat pada benih kedelai selama penyimpanan dengan menggunakan ozon. Kandungan asam lemak bebas yang tinggi dapat menjadi parameter terjadinya deteriorasi kualitas kedelai. Dikemukakan oleh Tatipata (2010) bahwa peningkatan kadar asam lemak bebas berkorelasi nyata dengan penurunan vigor dan daya berkecambah pada kedelai.

Daftar Bacaan

- Allen, B., J.N. Wu, and H. Doan. 2003.** Inactivation of fungi associated with barley grain by gaseous ozone. *J. Environ. Sci. Health B-Pestic. Food Contam. Agric. Wastes* 38: 617-630.
- Ambarsari, I., I. Gilang Cempaka, Gama N. Oktaningrum, R. Hidayah, S.D. Anomsari, Dian Dini, D. Nugraheni, dan A. Susanto. 2018.** Kajian Peningkatan Kualitas Kedelai di Jawa Tengah. Laporan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Feliziani, E., G. Romanazzi, and J.L. Smilanick. 2014.** Application of low

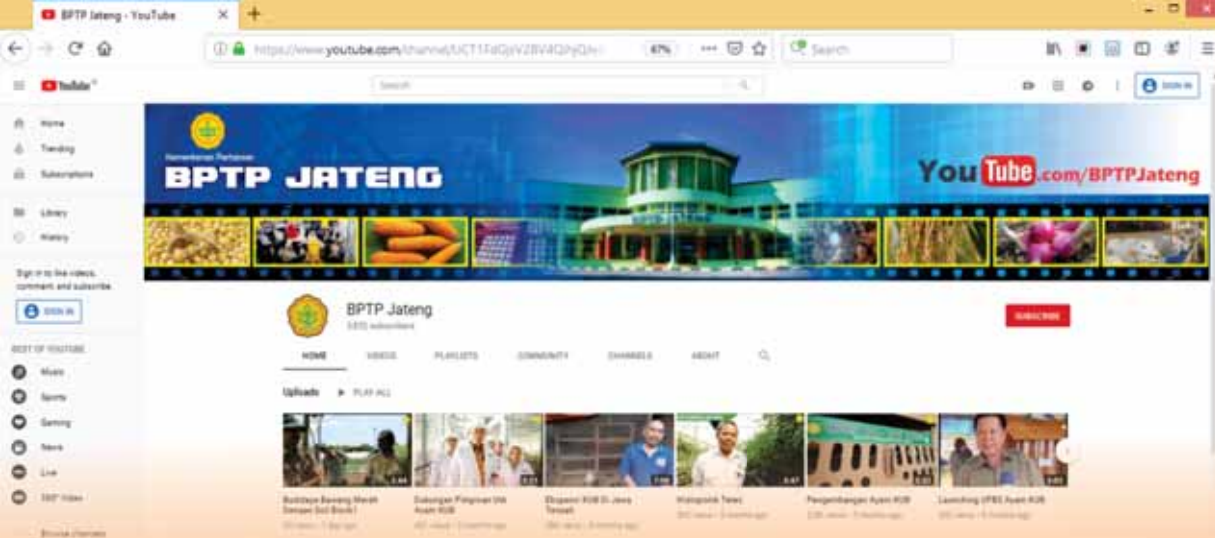


Pengkajian
penyimpanan benih
kedelai dengan ozon

concentrations of ozone during the cold storage of table grapes. *Postharvest Biology and Technology* 93: 38-48. **Haifan, M.** 2017. Kajian aplikasi teknologi ozon untuk penanganan buah, sayuran dan hasil perikanan. *Jurnal IPTEK* 1(1): 15-21. **Hansen, L.S., P. Hansen, and K.M.V. Jensen.** 2013. Effect of gaseous ozone for control of stored product pests at low and high temperature. *Journal of Stored Products Research* 54: 59-63. **Isikber, A.A., dan C.G. Athanassiou.** 2015. The use of ozone gas for the control of insects and micro-organism in stored products. *Journal of Stored Products Research* 64: 139-145. **Karaca, H.** 2010. Use of ozone in the citrus industry. *Ozone Sci. Eng.* 32(2): 122-129. **Labanowska, M., M. Kurdziel, and M. Filek.** 2016. Changes of paramagnetic species in cereal grains upon short-term ozone action as a marker of oxidative stress tolerance. *Journal of Plant Physiology* 190: 54-66. **Pinto, L.L. Caputo, L. Quintieri, S. de Candia, and F. Baruzzi.** 2017. Efficacy of gaseous ozone to counteract postharvest table grape sour rot. *Food Microbiology* 66: 190-198. **Pryor, A., and R.C. Rice.** 1998. Introduction to the use of ozone in food processing applications. *Ozone News* 26: 28-36. **Romanazzi, G., A. Lichter, F.M. Gabler, and J.L. Smilanick.** 2012.



Recent advances on the use of natural and safe alternatives to conventional methods to control postharvest gray mold of table grapes. *Postharvest Niol. Technol.* 63: 141-147. **Souza, L.P., L.R.D. Faroni, F.F. Heleno, P.R. Cecon, T.D.C. Goncalves, G.J. da Silva, and L.H.F. Prates.** 2018. Effects of ozone treatment on postharvest carrot quality. *Food Science and Technology* 90: 53-60. **Tatipata, A.** 2010. Perubahan asam lemak selama penyimpanan benih kedelai (*Glycine max* L. Merr) dan hubungannya dengan viabilitas benih. *J. Agron. Indonesia* 38(1): 30-35. **Tiwari, B.K., C.S. Brennan, T. Curran, E. Gallagher, P.J. Cullen, and C.P. O'Donnel.** 2010. Application of ozone in grain processing. *Journal of Cereal Science* 51: 248-255.



VIDEO PORTAL

Pendukung Diseminasi Inovasi Teknologi Pertanian

Oleh: Yuni Wulandari dan Sheryl Sisca Piay

D i era sekarang ini, dimana perkembangan teknologi informasi berkembang sangat pesat, informasi bisa dengan segera didapat. Media online termasuk teknologi informasi yang cukup pesat perkembangannya. Media online, website, media sosial, dan jejaring sosial masuk dalam kategori media baru (*new media*) era internet. Pada dasarnya semua jenis media yang tersaji di internet atau memerlukan koneksi internet bisa disebut media online. (www.baticmedia.com,2015).

Media online termasuk didalamnya adalah video online/video portal. Video online adalah konten video yang didistribusikan oleh Internet . Baru-baru ini, beberapa penelitian yang berbeda telah menunjukkan bahwa, paling tidak di Amerika Serikat, video daring mencapai mayoritas penduduk. Hal ini disebabkan oleh penetrasi internet broadband, dan juga munculnya portal video yang sangat sukses. Portal ini menawarkan konten yang dibuat atau dibuat secara profesional oleh pengguna. Sebagian besar video online berdurasi lebih pendek dari 5 menit, panjang umumnya disukai oleh pengguna yang melihat konten tersebut di computer atau peralatan portable seperti ponsel (Wikipedia, 2013).

Sejarah Video Portal BPTP Jawa Tengah

Demi efisiensi serta mempercepat diseminasi hasil pengkajian dan inovasi teknologi pertanian kepada pengguna, BPTP Jawa Tengah meluncurkan SMS center dan video portal. Tepatnya di kebun

percobaan (KP) Bandongan, pada 22 Agustus 2014 di acara Open House BPTP Jawa Tengah, pertama kali diluncurkan video portal BPTP Jateng. Awalnya, video portal BPTP Jateng masih berdiri sendiri, namun pada perkembangannya, video portal BPTP Jateng ada di channel Youtube. Alasan video portal ada di channel Youtube adalah agar lebih memudahkan untuk diakses. Youtube merupakan channel video yang terkenal dan banyak diakses masyarakat umum.

Youtube adalah *search Engine* terbesar kedua setelah Google, dan lebih besar dari gabungan Bing, Yahoo, dan Ask. Salah satu tujuan Youtube adalah untuk menghibur, menginformasikan dan memperkuat dunia melalui video, demikian salah satu pendiri Youtube, Hurley, menyatakan (www.semestafakta.com, 2017). Sehingga hadirnya video portal BPTP Jateng di channel Youtube adalah tepat. Karena dengan banyaknya orang yang mengakses Youtube, diharapkan tujuan penyebaran informasi inovasi teknologi pertanian dapat tercapai.

Video Portal dan Website BPTP Jateng

Alamat video portal BPTP Balitbangtan Jateng di channel Youtube adalah BPTP Jateng (<http://www.youtube.com/channel/UCT1FdGjsV2BV4QihjQJelkw>). Video portal BPTP Jateng dapat diakses melalui website BPTP Jateng (<http://jateng.litbang.pertanian.go.id/>). Sedangkan website BPTP Jateng sendiri dapat diakses melalui android/hand phone. Dengan adanya sarana ini,



diharapkan pengguna inovasi teknologi pertanian dapat lebih mudah dan cepat mendapatkan informasi melalui berbagai perangkat. Video portal situs web dibuat dengan tujuan sebagai media interaktif. Dimana pengguna dapat merespon, bertanya dan sekaligus mendapatkan informasi sesuai dengan yang dibutuhkan. Hadirnya video portal di website

BPTP Jateng adalah selain memperkaya fitur website BPTP Jateng, juga untuk mendukung diseminasi inovasi teknologi pertanian. Website BPTP Jateng bertujuan untuk meningkatkan layanan data dan informasi serta mewujudkan pelayanan informasi inovasi teknologi pertanian yang cepat, tepat dan akurat kepada pengguna. Sehingga integrasi video

portal dalam website BPTP Jateng memberikan manfaat ganda bagi pengunjung website. Karena tampilan video mempunyai daya tarik tersendiri.

Materi video pada video portal BPTP Jateng

Sejak tayang di Youtube yakni mulai 11 Agustus 2015, hingga September 2018, telah 80 buah video ditayangkan. Konten video-video yang ditayangkan pada video portal BPTP Jateng antara lain berupa video inovasi teknologi, video seremonial dan video berita. Semua kegiatan BPTP Jateng direkam dalam video dan ditayangkan di video portal. Kegiatan tersebut ada yang bersifat formal/seremonial, seperti kunjungan menteri, acara HPS, seminar, ekspose dan lain-lain. Ada pula video berita dan non berita yang ditayangkan oleh TVRI Jateng, Wesal TV dan AgroTV, Video inovasi teknologi pertanian berisi tentang petunjuk teknis/petunjuk pelaksanaan

Video Inovasi Teknologi yang Dilihat Lebih dari 1000 Kali*)

No.	Judul/waktu tayang/komoditas	View/dilihat	Share/dibagikan	komen
1.	Kambing Domba Usaha Menjanjikan (ternak) Tayang 11 Agustus 2015	334,591	83,9107	93
2.	Sapi PO Kebumen (ternak) Tayang 16 Februari 2016	181,159	20,738	39
3.	Persemaian Bibit Padi Dalam Dapog (tanaman) Tayang 29 September 2015	84,315	20,226	33
4.	Pakan Penggemukan Sapi Potong (ternak) Tayang 29 September 2015	42,848	8,619	10
5.	Pembibitan Sapi Potong Model Loka Penelitian (ternak) Tayang 29 September 2015	31,309	497	7
6.	Teknologi Budidaya Bawang Putih Ramah Lingkungan (tanaman) Tayang 22 November 2016	21,358	383	9
7.	Usaha Tani Kentang Ramah Lingkungan (tanaman) Tayang 29 September 2015	13,168	412	16
8.	Teknologi Pengolahan Limbah Ternak Untuk Pupuk Organik (ternak) Tayang 29 September 2015	5,992	320	7
9.	Pakan itu Penting (ternak) Tayang 29 September 2015	3,506	100	-
10.	Teknologi Pakan Fermentasi (ternak) Tayang 8 Februari 2016	2,646	132	-

Keterangan : Data dilihat pada 20 September 2018



serta kegiatan yang dilakukan oleh BPTP Jateng dalam menerapkan inovasi teknologi pertanian.

Efektivitas video portal mendiseminasikan inovasi teknologi pertanian

Subscribe itu berarti berlangganan, artinya secara berkala akan mendapatkan informasi jika ada info atau perkembangan terbaru di channel Youtube yang dilanggan. Atau dalam kata lain mengikuti setiap ada tayangan baru di video portal tersebut. Subscriber atau pelanggan video portal BPTP Jateng hingga pertengahan September 2018 telah mencapai 2300 pelanggan/subscriber. Cukup baik, mengingat video yang ditayangkan bukan video hiburan atau intertainment. Video-video yang tayang di video portal BPTP Jateng adalah video informatif.

Dari delapan puluh video yang tayang di video portal, sebagian besar bisa dikategorikan video inovasi teknologi. Beberapa dari video-video inovasi teknologi pertanian tersebut ada yang sangat menarik, hingga viewer/ yang melihat mencapai ratusan ribu. Banyak dilihat ternyata juga banyak dishare/bagikan. Selain banyak menarik minat, banyak pertanyaan yang dilontarkan terkait video-video tersebut. Tercatat ada 10 video yang paling banyak menarik pengunjung dan dilihat lebih dari dua ribu kali. Delapan dari kesepuluh video tersebut (80%) adalah video komoditas peternakan. Tertinggi adalah video dengan judul “Kambing Domba Usaha Menjanjikan” dengan 334,591 viewer dan dibagikan (share) hingga 83,9107 kali dan komen mencapai 93.

Video “Sapi PO Kebumen” menarik 181.159 viewer dan dishare hingga 20.738 kali. Untuk komoditas tanaman video “Persemaian Bibit Padi Dalam Dapog” menarik utama viewer hingga mencapai 84,315 dan dibagikan 20,226. Data dilihat pada 20 September 2018. Data ini pastinya akan terus berkembang seiring waktu.

Video “Kambing Domba Usaha Menjanjikan” memuat informasi lengkap seputar pemeliharaan kambing domba. Mulai dari perbibitan bibit unggul, pakan tambahan, penyediaan kandang, tata laksana pemeliharaan, serta teknologi penggemukan hingga pengelolaan limbah ternak menjadi pupuk kompos. Sedangkan video “Sapi PO Kebumen” menampilkan visualisasi terkait ciri-ciri khusus sapi PO Kebumen, proses pembibitan serta perkembangan usaha perbibitan secara kelompok di wilayah Kebumen. Terakhir, video “Persemaian Bibit Padi Dalam Dapog” secara lengkap memuat informasi seputar peralatan persemaian, tahapan persemaian, dan proses menanam bibit padi jajar legowo menggunakan mesin tanam indo jarwo *transplanter*.

Daftar bacaan

<https://www.baticmedia.com/2015/05/perbedaan-media-online-website-media.html>, diakses 19 September 2018.

https://en.wikipedia.org/wiki/Video_portal, 2013 diakses 19 September 2018

<http://www.semestafakta.com/2017/07/29/100-fakta-menarik-tentang-Youtube.html> diakses 20 September 2018

Pengolahan Limbah Ternak Sapi/Domba Yang Menjanjikan

Oleh: Muryanto

Pengolahan limbah ternak padat dan cair hasil samping dari budidaya ternak sapi/domba umumnya belum banyak dimanfaatkan, padahal menjanjikan keuntungan ekonomi yang tinggi apabila diproses dan diolah menjadi pupuk organik padat dan cair yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan akar tanaman.

Limbah ternak sapi/domba (padat dan cair) merupakan hasil samping dari budidaya ternak yang sebenarnya mempunyai potensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pada umumnya banyak dijumpai di lapangan, peternak tidak memanfaatkan secara optimal kotoran ternak, dibiarkan saja setelah beberapa bulan dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada tanaman yang dibudidayakan. Demikian juga dengan limbah ternak berupa cairan atau urine, dibuat begitu saja, padahal urine dapat digunakan sebagai pupuk cair dan mampu meningkatkan pertumbuhan akar tanaman. Masalah lain dari limbah ternak ini adalah timbulnya bau yang tidak enak dan pada skala besar dapat mengganggu kesehatan lingkungan.

Pengolahan limbah padat dan cair

Limbah ternak baik padat maupun cair mempunyai potensi ekonomi yang tinggi. Dicontohkan pada ternak sapi, bahwa satu ekor sapi rata-rata menghasilkan limbah padat 8 – 10 kg (Budiyanto, 2011). Bila diasumsikan dalam bentuk kering produk limbah padat ini sekitar 5 kg/hari. Untuk produksi urine atau limbah cair dilaporkan oleh Sihombing (2000) bahwa satu ekor sapi berat 400 kg dapat menghasilkan 15 l/hari.

Limbah padat dan limbah cair ini bila diolah menjadi pupuk organik akan didapatkan peningkatan nilai tambah yang tinggi. Pada limbah padat dapat dirubah menjadi pupuk organik dengan menggunakan inovasi teknologi fermentasi. Harga pupuk tersebut dalam bentuk kering per kg Rp. 1.000/kg, sehingga per hari/ekor mendapatkan hasil masukkan Rp. 5.000 atau Rp. 150.000/ekor/bulan atau Rp. 1.800.000/ekor/tahun. Nilai ekonomi yang sama dapat diperhitungkan dari produksi urine sapi yang ternyata lebih tinggi nilainya dibandingkan

limbah padat. Harga per liter pupuk cair Rp. 10.000,-, sehingga dalam 1 bulan dihasilkan Rp. 4.650.000 atau dalam satu tahun mencapai Rp. 54.000.000/ekor. Hasil pengolahan produksi limbah padat dan cair pada ternak sapi dalam satu tahun mencapai Rp. 55.800.000/ekor (Tabel 1). Nilai ini cukup fantastis karena dapat melebihi pendapatan dari usaha ternaknya. Hal ini menunjukkan pentingnya peternak mengimplementasikan inovasi teknologi pengolahan limbah padat dan cair.

Tabel 1. Potensi ekonomi limbah padat dan cair dari ternak sapi

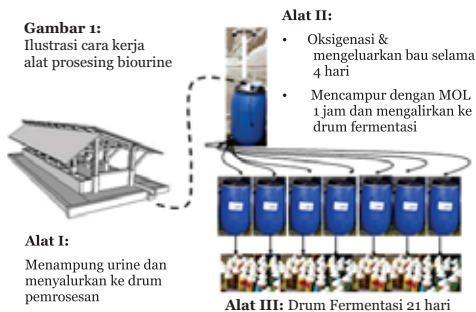
No	Uraian	Jumlah	@ Rp*	Jumlah (Rp)
1	Produksi kotoran sapi/ekor/hari (kg kering)	5	1000	5.000
	Produksi kotoran sapi/ekor/bi (kg)	150	1000	150.000
	Produksi kotoran sapi/ekor/th (kg)	1.200	1000	1.200.000
2	Produksi urine sapi/ekor/hari (ltr)	15	10.000	150.000
	Produksi urine sapi/ekor/bi (ltr)	450	10.000	4.500.000
	Produksi urine sapi/ekor/th (ltr)	5.400	10.000	54.000.000
3	Nilai Rp. Kotoran + urine /bi			155.000
	Nilai Rp. Kotoran + urine /th			4.650.000
	Nilai Rp. Kotoran + urine /th			55.800.000

* Harga limbah padat dan cair setelah melalui proses pengolahan

Peningkatan nilai ekonomi dari limbah padat dan cair tersebut didapatkan setelah melalui proses pengolahan yang membutuhkan beberapa inovasi teknologi yaitu,

1. Pembuatan mikro Organisme Lokal (MOL).

MOL merupakan fermentor atau biodekomposer yang berfungsi mendegradasi limbah menjadi pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Fermentor adalah mikroorganisme atau bakteri yang didapatkan dari lokasi dimana proses fermentasi berlangsung, sehingga sering disebut dengan Mikro Organisme Lokal (MOL). Mikroba tersebut bisa didapatkan dari beberapa sumber antara lain, isi rumen sapi, buah-buahan busuk (pepaya, nangka), tomat, sayur daun busuk, keong emas, rebung bambu, bongkol pisang, urine hewan (kelinci atau sapi), nasi basi, keong emas, pucuk daun labu, tapai singkong dan lain sebagainya.



Berikut ini dijelaskan pembuatan MOL menggunakan mikroba yang berasal dari isi rumen sapi/domba (Muryanto dkk, 2017). Bahan yang dibutuhkan adalah Isi rumen sapi 5 kg, hijauan berupa daun lamtoro/singkong/lainnya 2 kg, bekatul 2 kg, tetes tebu 2 liter dan air 25 liter. Tahapan pembuatan MOL adalah sebagai berikut : Siapkan drum, kemudian dicuci bersih agar steril. Siapkan 2 kg hijauan dapat berupa daun singkong, pepaya, kaliandra, kelor atau yang lain, cuci daun tersebut kemudian ditumbuk sampai halus, kemudian dicampur dengan 5 kg isi rumen sapi/domba hingga homogen. Pencampuran ini dibantu dengan penambahan air secukupnya. Gunakan ember plastik, masukkan 2 kg bekatul, 2 kg tetes tebu dan 5 liter air, kemudian aduk sampai rata. Campuran bekatul padi, tetes tebu dan air dimasukkan kedalam drum yang sudah terisi dengan isi rumen dan hijauan, tambah dengan air sebanyak 20 liter dan diaduk hingga rata. Lakukan pemeraman dengan cara tutup rapat dengan penutup/klem, sebelum drum ditutup berikan plastik diatas campuran bahan MOL. Bila penutupan drum tidak rapat atau terjadi kebocoran, maka pembuatan MOL akan gagal. Fermentasi dilakukan selama 21 hari.

Setelah 21 hari drum dibukakan MOL dapat dipanen dengan menyaring dengan kain saringan, sehingga MOL yang diproduksi berupa cairan. MOL yang dipanen sekitar 2/3 dari isi drum. Sisa sepertiga digunakan untuk memproduksi MOL lagi periode kedua. Pada pembuatan periode kedua ini dilakukan dengan cara menambahkan lagi bekatul 1 kg, tetes tebu 1 liter ditambah air 20 liter, kemudian diaduk hingga rata dan tutup kembali dengan rapat. Setelah 7 hari MOL dapat dipanen lagi dan seterusnya sisakan 1/3 liter untuk memproduksi MOL. Demikian seterusnya MOL dapat diproduksi dari sisa 1/3 didalam drum, ditambah dengan bahan yang sama.

Pembuatan MOL pada periode-periode selanjutnya dihentikan setelah MOL berwarna coklat tua.

2. Pembuatan pupuk organik padat.

Bahan/Alat adalah kotoran sapi/domba 1000 kg, plastik, biodekomposer/ MOL 5 ltr. Cara pembuatan adalah sebagai berikut, susun kotoran setinggi 30 Cm, taburkan MOL diatasnyasesuai dosis 5 liter /ton, susun lagi 30 Cm dan taburkan MOL diatasnya dst., sampai ketinggian lapisan minimal 1,2 m. Tutup dengan plastik bagian paling atas dan diperam/fermentasi selama 21 hari. Hasil akhirnya adalah pupuk organik siap pakai. Sebagai tambahan informasi bahwa pada saat fermentasi pada hari ke 4 – 5 mulai terjadi kenaikan suhu 60 – 70 oC, kemudian berangsur-angsur turun hingga 5 - 7 oC. Pada saat suhu naik, terjadi penguapan secara berlebihan. Terbentuknya pupuk organik ditandai dengan menurunnya ketinggian lapisan kotoran sampai sepertiga dari keadaan semula.

3. Pembuatan pupuk organik cair.

Permasalahan dalam pembuatan pupuk cair adalah bau yang tidak hilang, sehingga perlu diperkenalkan alat yang dapat menghilangkan bau yang diproses selama 4 hari. Alat tersebut sekaligus berfungsi sebagai tempat oksigenasi, dan alat mencampur urine dengan MOL (Muryanto dkk, 2019). Alat ini berupa drum plastik 8 buah (1 drum untuk menghilangkan bau dan oksigenasi, 7 drum untuk fermentasi), paralon, aerator, exhoustan. Bahan yang digunakan urine sapi/Domba 2/3 dari vol drum, MOL sesuai aturan. Prosedurnya adalah, buat penampungan urine di ujung kandang, alirkan urine ke dalam drum biourine menggunakan pompa air, hidupkan aerator untuk oksigenasi dan exhoustan untuk menghilangkan baunya selama 4 hari. Masukkan MOL sesuai aturan, kemudian hidupkan aerator 10 menit, selanjutnya alirkan ke drum fermentasi, demikian seterusnya untuk mengisi 7 drum hingga penuh. Drum ditutup rapat kemudian lakukan pemeraman selama 21 hari. Drum fermentasi berjumlah 7 buah yang masing-masing drum diisi setiap 4 hari, sehingga panen biourine dapat dilakukan setiap 4 hari.

Permasalahan dan alternatif pemecahan :

Potensi ekonomi yang menjanjikan tersebut belum dapat diimplementasikan di lapangan. Khusus untuk limbah padat, peternak masih banyak yang membuang limbah ternak tersebut atau membiarkannya selama berbulan-bulan baru

kemudian digunakan. Contoh kasus di Temanggung, Wonosobo dan Banjarnegara, sebagai daerah dataran tinggi yang banyak dibudiyakan tanaman seperti tembakau dan kentang yang membutuhkan pupuk organik dalam jumlah banyak. Namun petani di daerah tersebut enggan mengolah limbah kotoran ternaknya dan kebutuhan pupuknya diadakan dengan membeli pupuk CM (*chicken manure*) atau pupuk dari kotoran ayam. Kenapa demikian ?

Ternyata ada dugaan bahwa petani lebih memilih cara yang praktis. Kepraktisan ini dapat dilihat dari pupuk CM yang dikemas dalam karung plastik dengan bobot yang ringan sekitar 10 kg. Pupuk tersebut sangat mudah untuk dibawa ke ladang yang kondisi terjal dengan terasiring yang berlapis-lapis. Cara yang dilakukan adalah menarik dengan tambang dari bawah ke atas. Kemungkinan faktor inilah yang menjadi pertimbangan utama petani memilih pupuk CM.

Bagaimana dengan limbah padat dari ternaknya sendiri, kenapa petani enggan mengolahnya. Setidaknya terdapat dua faktor utama yang menjadi penyebabnya sekaligus alternatif pemecahannya yaitu,

1. Kondisi iklim yang menyulitkan pengolahan kotoran ternak. Mengolah kotoran ternak baik dari sapi maupun domba sulit dilakukan karena kondisi iklim yang tidak mendukung. Daerah dataran tinggi 1.600 – 2.000 dpl, kelembaban 44 – 73% dan suhu berkisar antara 10 – 28 oC, bahkan untuk suhu antara bulan September-Desember dapat mencapai 0 oC. Kondisi inilah yang menyebabkan sulitnya membuat pupuk organik padat dalam bentuk kering. Alternatif pemecahannya adalah mengintroduksi alat pemanas yang sederhana. Sebagai contoh alat pemanas ruangan dengan bahan bakar gas metan yang sudah mulai dipergunakan di beberapa homestay di Kawasan Wisata Dieng. Alternatif lainnya adalah membuat tungku sebagai alat untuk memproduksi asap cair yang panasnya dialirkan ke area pengolahan pupuk atau teknologi lainnya yang perlu dicari agar lebih sesuai dengan kondisi setempat.
2. Tempat pengolahan atau gudang. Petani membutuhkan gudang pengolahan pupuk yang sesuai dengan iklim setempat seperti sudah dijelaskan sebelumnya. Kemungkinan petani mampu untuk membuat gudang yang demikian, namun yang diperlukan adalah percontohan gudang pengolahan pupuk yang sederhana dan biaya yang relatif murah.

Oleh karena itu, pemerintah daerah atau pihak-pihak pemerhati lainnya perlu memfasilitasi pembuatan gudang ini agar petani dapat mereplikasi.

Pengolahan limbah ternak sapi/domba mulai dari pembuatan MOL, pembuatan pupuk padat dan cair sebenarnya sudah ada teknologinya dan sudah dikenal banyak oleh petani, peneliti, penyuluh dan dinas yang menangani. Namun ternyata implementasinya di lapangan masih belum optimal. Hal ini disebabkan karena belum disesuaikan dengan kondisi lapangan. Daerah seperti Temanggung, Wonosobo dan Banjarnegara atau daerah lain yang memiliki agroekosistem yang hampir sama, kondisi iklimnya membuat sulit untuk mengolah kotoran ternak khususnya pengolahan pupuk padat, sehingga masih memerlukan inovasi teknologi antara lain teknologi pemanas untuk mengatasi kondisi iklim yang dingin dan lembab dan percontohan gudang pengolah pupuk yang disesuaikan dengan kondisi setempat.

Khusus untuk pengolahan pupuk cair atau biourine, dua kelompok tani di Kabupaten Wonosobo yaitu Desa Butuh, Kecamatan Kalikajar dan di Desa Lamuk, Kecamatan Kalikajar yang sudah mendapat bimbingan teknis dari BPTP Jateng termasuk memfasilitasi alat prosesing biourine, namun masih perlu dilakukan sosialisasi dan pelatihan di kelompok tani lainnya terutama di daerah yang pada populasi ternak. Hal ini dibutuhkan karena diharapkan secara individu peternak dapat memproduksi biourine, mengingat kebutuhan biourine untuk tanaman tembakau dan sayuran di wilayah Kabupaten Temanggung, Wonosobo dan Banjarnegara cukup banyak.

DAFTAR BACAAN

Budiyanto, Krisno. 2011. Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Sumber Sari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal GAMMA* 7 (1) 42-49. **Sihombing. 2000.** Teknik Pengelolaan Limbah Kegiatan/Usaha Peternakan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. **Muryanto dkk, 2019.** Alat Prosesing Biourine. Loka Aksara. Kawasan Pergudangan Taman Tekno BSD Blok O.2 No. 18. Bumi Serpong Damai, Tangerang. **Muryanto dkk, 2017.** Model pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi. BPTP Jawa Tengah.



perbenihan **ANGGREK** di KP Pengkajian Tegalepek Ungaran

